

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1929

THÈSE

N° — 2

POUR

LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'État)

SOUTENUE DEVANT LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS EN 1929

PAR

José CASAL RIBEIRO

Né le 15 Juillet 1907, à Lisbonne (Portugal)

LES MOYENS ACTUELS de la Lutte contre la Fièvre aphteuse

JURY :

Président : M. LEMIERRE, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs { M. PANISSET, { Professeurs à l'École Nationale Vété-
 { M. MOUSSU, { rinaire d'Alfort.

PARIS

LIBRAIRIE M. LAC

ÉDITEUR

26, Rue Monsieur-le-Prince, 26, PARIS (VI^e Arr.)

—
1929

**Les Moyens actuels
de la Lutte contre la Fièvre aphteuse**

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1929

THÈSE

N° 2

POUR

LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'État)

SOUTENUE DEVANT LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS EN 1929

PAR

José CASAL RIBEIRO

Né le 15 Juillet 1907, à Lisbonne (Portugal)

LES MOYENS ACTUELS de la Lutte contre la Fièvre aphteuse

JURY :

Président : M. LEMIERRE, Professeur à la Faculté de Médecine.
Assesseurs { M. PANISSET, { Professeurs à l'École Nationale Vété-
 { M. MOUSSU, { rinaire d'Alfort.

PARIS

LIBRAIRIE M. LAC

EDITEUR

26, Rue Monsieur-le-Prince, 26, PARIS (VI^e Arr.)

1929

Personnel enseignant de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

DIRECTEURS HONORAIRES

MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE.

DIRECTEUR

M. E. NICOLAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires,
P.-J. CADIOT, A. RAILLIET, H. VALLÉE

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques.....	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie....	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; Zoo- logie	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurispru- dence	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique.....	MOUSSU.
Pathologie générale et microbiologie, maladies micro- biennes et police sanitaire, clinique.....	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies	PETIT.
Zootechnie et économie rurale.....	DECHAMBRE.
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale....	DECHAMBRE ET HENRY.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale....	VERGE.

PROFESSEUR AGRÉGÉ

M. LESBOUYRIES

CHEF DE TRAVAUX AGRÉGÉ

M. SIMONNET.

CHEFS DE TRAVAUX

M. MONVOISIN.

M. MOUSSU (R.).

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MES PARENTS

ET

A MES FRERES

A MONSIEUR LE PROFESSEUR L. PANISSET

ET A TOUS MES MAITRES

A MES AMIS DE COIMBRE, D'ALFORT ET D'ITALIE

qui

les uns avec un infini amour,

les autres avec leurs bienveillants conseils,

les derniers avec ce mélange de gentillesse et de brusquerie

qui si bien caractérise l'amitié des jeunes gens

tous ont su faire de moi

un enfant fier de sa Patrie et de sa Famille

un disciple révérend et affectueux

un ami au cœur sincère et dévoué

MEA MAXIMA GRATITUDO

AVANT-PROPOS

Etant d'un pays qui vient d'être récemment atteint par la fièvre aphteuse, j'ai cru faire œuvre utile à mes compatriotes en consacrant ma thèse à l'étude des nouvelles méthodes employées à l'étranger contre cette affection.

Hélas ! je ne m'attends guère à ce que, pour ce fait, ils m'élèvent une statue dans une des rues de Lisbonne, pas même de voir briller une jolie plaque de marbre, commémorative de mon travail, sur la maison où je suis né. En effet, quand simple jeune homme de dix huit ans, rempli des plus belles illusions, je suis allé frapper à la porte de l'Ecole de Lisbonne, j'ai été éconduit si brusquement que je n'ai pu m'arrêter que sous le doux soleil de l'Italie. Là, j'ai acquis mes premières notions scientifiques, dans une autre langue que la mienne, pour les continuer deux ans plus tard à l'aide du français, qui m'était à peu près aussi inconnu que l'italien. Ainsi, j'ai dû travailler un peu pour ne pas trop rester en arrière de mes camarades. Cependant cet effort superflu, auquel j'ai dû me résigner, n'est pas la cause de l'imperfection de mon travail.

La cause c'est qu'à vingt-deux ans, à peine issu des bancs de l'Ecole, il n'est pas matériellement possible de travailler de façon à s'exempter de toutes critiques. Cet argument m'encourage pourtant à persévérer dans l'étude et à demander toute votre bienveillance, à vous qui lisez ces pages....

Alfort, le 13 novembre 1929.

José CASAL RIBEIRO.

PREMIÈRE PARTIE

Introduction

LE PROBLEME DE LA FIEVRE APHTEUSE

Pour bien comprendre le haut intérêt attaché à la lutte contre la fièvre aphteuse dans la plupart des pays d'Europe et d'Amérique, il faut savoir les énormes préjudices économiques que cette maladie peut causer dans les pays d'élevage.

En effet, la fièvre aphteuse est aujourd'hui une des maladies le plus à redouter. Dès qu'elle apparaît dans un pays, les pertes qu'elle cause se comptent par millions. Son extrême contagiosité lui permet d'envahir rapidement toute une région, voire un pays entier. Sa mortalité généralement pas très élevée peut cependant monter parfois à 25 ou 30 pour cent des animaux atteints si la maladie se présente dans son type suraigu. Et même dans sa forme bénigne elle cause des dégâts assez considérables par les avortements et par les pertes qu'elle détermine parmi les jeunes.

En outre, elle s'accompagne souvent de nombreuses

complications — myocardites, endocardites, pneumonies, infections purulentes, boiteries, mammites, décollement ou chute des onglons — qui obligent à une longue immobilisation des malades. En général, les animaux guéris de la fièvre aphteuse n'ont plus la même aptitude au travail, à la production du lait et à l'engraissement qu'ils avaient auparavant. Ils en restent donc considérablement dépréciés. On estime généralement cette dépréciation au dixième de la valeur marchande de l'animal, mais cette valeur peut être abaissée dans une plus grande proportion pour les sujets qui en ont été gravement atteints.

Si nous ajoutons à ces faits les pertes en travail, en production de lait et de viande, les troubles économiques apportés à la vie du pays par les mesures sanitaires actuellement en vigueur contre la maladie, tels què : séquestres, interdiction du transit des matières suspectes d'infection et leur mise hors du commerce, prohibition des foires et des marchés, nous considérerons pour le moins comme logique, l'énorme effort dépensé par la plupart des Etats pour se prévenir contre cette maladie.

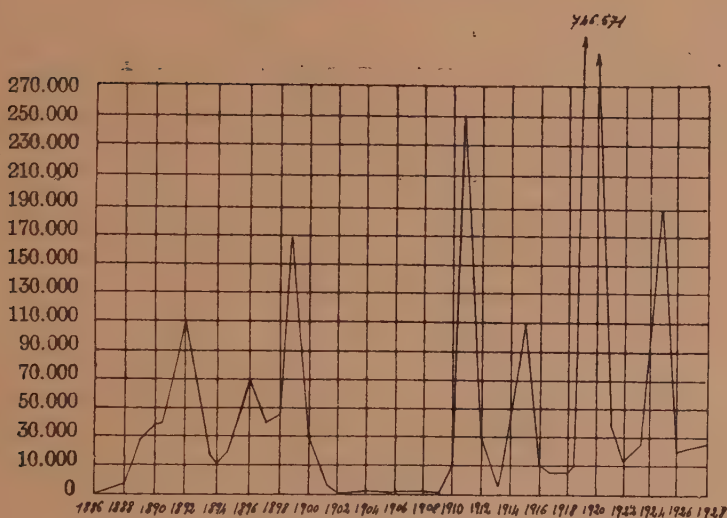
★ ★

Après la Grande Guerre lorsque les rapports internationaux se sont intensifiés pour atteindre le rythme fébrile de nos jours, la fièvre aphteuse éclata de toutes parts avec un caractère de grande contagiosité et des pays comme la Norvège et la Suède qui jusqu'alors avaient été indemnes n'échappèrent pas à l'infection. Dans nombre de nations les sinistres subis par les agricul-

teurs les poussèrent à réclamer de leurs gouvernements de nouvelles mesures pour restreindre la maladie.

A la suite de ces démarches un grand nombre de laboratoires et de Commissions spéciales furent attachées à l'étude de la fièvre aphteuse. En France le Laboratoire

EXPLOITATIONS INFECTÉES

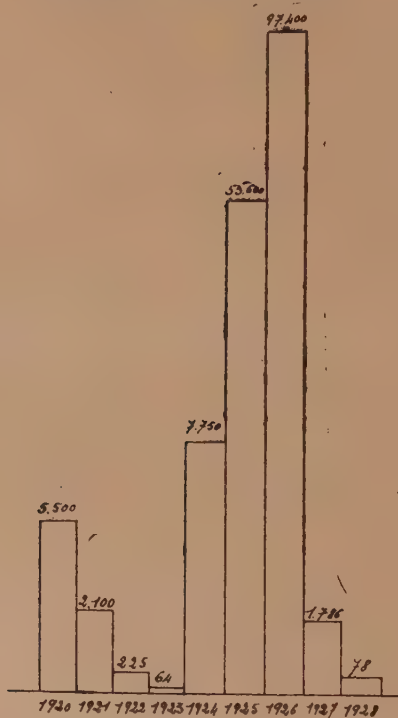


La marche progressive de la fièvre aphteuse en Allemagne pendant le dernier demi-siècle

National de Recherches, sous l'éminente direction du Professeur VALLÉE, en Angleterre le Laboratoire vétérinaire de Weybridge, la station d'Essais de Pirbright et l'Institut Lister de Londres, au Danemark l'Institut de l'île de Lindhol, en Allemagne, le Laboratoire de l'île de Riems, actuellement dirigé par WALDMANN, se sont consacrés à étudier à fond les origines et les modes de propaga-

tion de la fièvre aphteuse tout en s'efforçant de trouver les moyens de la combattre. De cet énorme travail quelques nouvelles acquisitions scientifiques ont permis de moder-

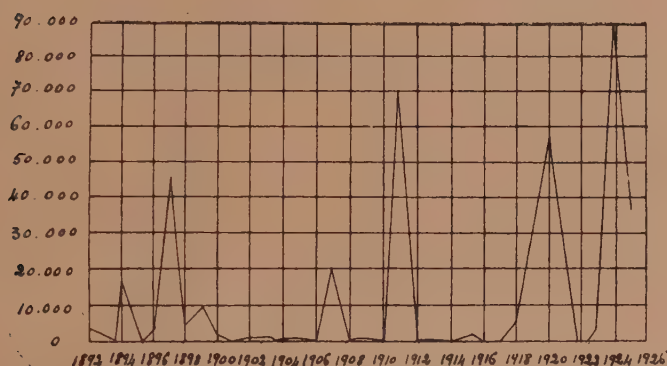
Nombre de troupeaux infectés



Evolution de la maladie au Danemark pendant ces dernières années

niser et de compléter de nombreuses mesures sanitaires de façon à empêcher dans la mesure du possible l'importation et la dissémination du virus, d'autres ont déjà fait avec succès leurs preuves dans le domaine de la prophylaxie ou du traitement des malades.

Entre les pays qui ont le plus énergiquement fait la lutte contre la fièvre aphteuse on pourrait citer les Etats-Unis, l'Angleterre avec quelques-uns de ses Dominions et la Suisse. Cependant, hors les Etats-Unis qui jusqu'aujourd'hui s'en sont maintenus indemnes, ces pays n'ont pas toujours réussi dans leur but et maintes fois leur bétail a été en proie à l'affection. C'est d'ailleurs un



*Nombre de troupeaux infectés en Hollande
entre les années 1892-1926*

fait singulier qu'en dépit des moyens plus modernes et certainement plus efficaces, que nous avons à notre disposition pour la combattre, la fièvre aphteuse tend à s'accroître et à redoubler d'intensité dans les pays d'Europe. Les graphiques que nous ajoutons à ces lignes permettent de voir la proportion de cet accroissement et de constater comme la fièvre aphteuse devient pour nos pays un problème de plus en plus inquiétant.

Quelle en est la cause ?... Nous croyons que la lutte contre la fièvre aphteuse pour être vraiment efficace

devrait être menée sans défaillance et en commun dans tous les Etats civilisés. Ce n'est que grâce à un travail systématique et simultané qu'on réussirait à réduire de plus en plus le champ d'action de la redoutable maladie. Malheureusement les conditions économiques de ces divers Pays ne permettent pas une orientation commune dans cette lutte et seulement par ce fait on peut expliquer que la fièvre aphteuse fait encore de tels ravages.

Le virus de la fièvre aphteuse

Le virus. — Dans de nombreuses études du siècle dernier plusieurs auteurs ont tour à tour annoncé avoir découvert et isolé le microbe spécifique de la fièvre aphteuse lorsqu'en 1897, au cours d'expériences de contrôle aux travaux de Siegel et Bussenius, Löffler et Frosch ont établi de façon irréfutable la filtrabilité de l'agent de la maladie.

Le virus filtré était certainement un germe et non une toxine car la lymphe des vésicules passée à travers du filtre Kitassato dont les pores sont plus fins que ceux des filtres ordinaires, se montrait complètement inoffensive à l'inoculation. C'est à la suite de cette découverte que l'on a créé la catégorie des virus filtrables.

Cependant quelques auteurs ont continué encore à croire à la spécificité d'autres microbes et parmi eux Siegel qui, en 1904, publia un mémoire dans lequel il annonce avoir réussi à isoler et cultiver un coccus qu'il dénomine le « cytorrhètes aphtarum ». Les cultures inoculées ont, selon l'auteur, reproduit la maladie avec une forme très bénigne, mais le fait n'a jamais été confirmé.

En 1924, Frosch et Damen ont prétendu avoir cultivé le virus filtrable de Löffler dans le bouillon Martin additionné de 25 % de sérum de cheval et 3 % de gélose (p. H. = 7) et avoir réussi à le photographier à l'aide de rayons ultra-violets. Les cultures devenaient par repiquage de plus en plus fortes et pouvaient même se voir à l'œil nu.

Ces expériences ont été contrôlées dans les laboratoires de Lister et de New Haw avec toutes les précautions requises mais n'ont pu y être reproduites. D'ailleurs les auteurs eux-mêmes ont été incapables plus tard de les renouveler.

Le virus de la fièvre aphteuse peut donc jusqu'à ce jour être considéré comme incultivable. L'échec des tentatives de culture a fait perdre presque totalement l'espoir d'obtenir une atténuation biologique du virus de contrôle et de dosage facile, qui permettrait peut-être la parfaite mise au point du vaccin aphteux. Aussi les recherches des auteurs ont été dirigées dans un autre sens.

Le virus étant invisible on a réussi toutefois à le mesurer soit par des procédés de cathaphorèse, soit par la filtration à travers de l'ultra-filtre Bertchold. Par comparaison avec d'autres particules de charge électrique identique on pense que ses dimensions sont comprises entre 20 à 100 m/ μ de diamètre. On a déterminé de même sa charge positive qui a son plus grand point isoélectrique quand le p. H. est aux environs de 8. Il est parfaitement filtrable au travers des filtres Seitz, des bougies Berkfeld N. et Chamberland L. I. à L. 5, mais il ne traverse plus les Chamberland L. II. Cependant,

après qu'il fut prouvé que la non filtrabilité du virus dans cette bougie était due à la charge électrique opposée du virus et du filtre on a réussi à le filtrer quand même en le faisant changer de charge.

Les essais de centrifugation ont toujours échoué soit parce que la densité du virus est égale à celle du liquide soit parce qu'il se produit des phénomènes d'adhérence difficiles à déterminer.

Sa résistance aux agents extérieurs. — On dit généralement que le virus aphteux est très fragile et que sa destruction dans le milieu extérieur s'opère très rapidement, toutefois cette notion ne s'accorde pas avec l'épidémiologie de la fièvre aphteuse. Des cas d'apparition et de récurrence de la maladie ne peuvent être expliqués que par une longue conservation du virus permettant son transport à des distances considérables, conservation qui peut atteindre des semaines et même plusieurs mois. A cette vieille notion de la résistance du virus nous avons à ajouter aujourd'hui les importants travaux exécutés par WALDMANN et TRAUTWEIN et par la Commission anglaise d'études sur la fièvre aphteuse.

Température : Ce sont surtout les basses températures qui favorisent la conservation du virus et déjà LOEFFLER et FROSCH l'avaient constaté en conservant à la glacière pendant huit mois des produits intacts ou dilués. Dernièrement la Commission anglaise de recherches a conservé de la lymphe vésiculaire de cobayes en tubes scellés maintenus à une température de 4 à 7° C. pendant 190

jours. Toutefois la présence de moisissures ou de microbes réduisait de beaucoup la durée de la conservation.

Cette action conservatrice du froid sur le virus a causé en Angleterre et dans ces dernières années, de grandes inquiétudes quant au commerce des viandes frigorifiées provenant de pays où la fièvre aphteuse est endémique. Des expériences faites par la Commission anglaise dans les frigorifiques de Smithfield ont permis de trouver virulente jusqu'à 72 jours après la mort, la moelle osseuse des bovins sacrifiés dans la première période de la maladie et conservée au frigorifique. Le sang était virulent jusqu'à 30 ou 40 jours, le muscle ne contenait plus de virus après la rigidité cadavérique, l'acide lactique neutralisant le virus. Dans la pratique cependant on a jamais pu prouver que les viandes frigorifiées étaient virulentes et il ne semble pas que l'origine des nombreux foyers de fièvre aphteuse qui périodiquement éclatent en Angleterre doivent leur être attribués.

La température normale d'une pièce permet encore au virus de résister longtemps et dans ces conditions on l'a trouvé actif après une période qui peut aller jusqu'à 100 jours (Oliztky). Aux températures supérieures le virus résiste de moins en moins. A 22° sa conservation est déjà difficile, à 37° il meurt entre 12 à 14 h., à 50° il est détruit en 10 minutes.

Lumière : La lymphe vésiculaire desséchée sur des lamelles de cristal est stérilisée par la lumière solaire en moins d'une heure. Cette action stérilisatrice de la lumière est cependant beaucoup moins énergique quand

le virus se trouve déposé sur certaines matières comme les pailles et les foin. Dans ce cas elle n'est complète qu'au bout de 2 à 3 semaines.

Dessiccation: L'action de la dessiccation est très variable suivant la température, le degré antérieur de dilution du virus, la lumière et la rapidité avec laquelle la dessiccation est faite. Sur des plaques de verre et en présence de la lumière solaire elle rend le virus inactif en 24 heures (NOCARD et LECLAINCHE).

Effectuée à moins de 20° C. et très rapidement elle peut conserver le virus en activité jusqu'à 102 jours (Commission Anglaise). En général quand elle est faite sur des matières organiques et à l'abri de la lumière elle permet une conservation du virus qui peut aller jusqu'à plusieurs mois.

Des expériences très intéressantes ont été faites par la Commission Anglaise de Recherches en utilisant du virus dilué, desséché sur différents matériaux et conservé à l'abri avec les résultats suivants :

Matériaux :	Inactifs au bout de :
Papier filtre	6 à 9 jours
Soie	14 —
Tissu de laine	21 —
Tissu de coton	5 —
Foin	8 à 15 semaines non terminées
Son	8 à 20 — —
Beurre salé	7 à 12 — —
Farine	6 à 12 — —
Poils de bœuf	2 à 3 — —
Sable	2 à 3 — —

WALDMANN a pu conserver virulents des fragments de

vésicules en suspension dans l'eau pure pendant 41 jours. En collaboration avec le Professeur TRAUTWEIN il a cherché à étudier les conditions de résistance du virus dans les étables. Les expériences ont été faites avec de la lymphe virulente de porc et ont prouvé :

- a) que la lymphe déposée sur des verres de montre placés dans l'étable gardait sa virulence pendant 7 jours.
- b) que mélangée à du fumier desséché elle se maintenait virulente pendant une période d'égale durée.
- c) que mélangée à de la terre gardée dans l'étable elle était inactive au bout des mêmes 7 jours.
- d) que si la terre était laissée à l'air libre, sa virulence pouvait se maintenir jusqu'au bout de onze jours.

Dans les étables du laboratoire de Riems peuplées d'animaux malades :

- a) le purin conservé à l'air libre était virulent le 103^e jour.
- b) ce purin conservé dans un puits couvert, de façon à empêcher la perte d'ammoniaque, se stérilisait au 38^e jour.
- c) les eaux vannes de l'étable ont conservé leur virulence pendant 103 jours.

La Commission anglaise a aussi étudié la résistance du virus dans les conditions naturelles, en utilisant des fragments d'épithélium vésiculaire extraits en pleine période d'éruption.

- a) abandonnés dans les champs et exposés au soleil, à l'air et autres influences atmosphériques, en hiver, ils étaient actifs jusqu'au delà de 67 jours.

- b) déposés sur du foin, dans un sac fermé, ces frag-

ments conservaient leur virulence entre 30 et 50 jours.

c) conservés dans le fumier leur virulence ne se prolongeait pas au delà de 25 jours.

Ces données nous sont de la plus grande utilité pour nous éclairer sur la dissémination de la maladie. Elles nous révèlent nettement le rôle que peuvent jouer dans cette propagation les personnes, les animaux, les cours d'eau, les vents et les poussières, les produits agricoles et matériaux contaminés par le contact d'animaux malades ou de matières infectantes qui proviennent de ces animaux.

Action des agents chimiques. — Le virus aphteux, contrairement aux autres germes est très résistant à l'éther, au chloroforme, à l'alcool et à la glycérine, à tel point que cette dernière est d'usage courant dans la plupart des laboratoires pour sa bonne conservation. Il résiste encore assez bien à l'action du phénol (solution à 5 %) et de l'acétone (60 %), moins bien au sublimé corrosif, au crésyl, au formol, tout en étant beaucoup moins attaqué par ces antiseptiques que la presque totalité des autres microbes. On pense que cette résistance est due à une forte protection colloïdale dont l'intensité est déterminée par les dimensions extrêmement réduites du virus.

L'antiseptique qui semble le mieux réussir contre le virus aphteux est la soude en dissolution à 1 ou 2 %. Le virus est tué en une minute par cette solution qui, vu son prix dérisoire, mérite bien d'entrer dans la pratique. A cette concentration la soude est complètement inoffen-

sive pour nos animaux et peut être employée en bains et en lavages sans leur causer le moindre dégât. D'ordinaire on lui ajoute un peu de chaux pour que les objets désinfectés prennent une coloration jaunâtre qui permettra une surveillance plus facile de l'opération.

En Allemagne et en Hollande on emploie aussi beaucoup et avec le meilleur résultat l'anhydride sulfureux.

Dans la pratique la désinfection se trouve de beaucoup gênée par l'épaisse couche de matières organiques qui protège le virus. C'est la principale cause de l'échec des antiseptiques usuels, puisqu'ils s'attaquent à ces matières en formant une membrane de coagulum, qui empêche leur action sur le virus. TRAUTWEIN a fait à ce sujet d'intéressantes expériences. Il mélangeait la lymphe et des débris d'épithélium aphteux à de la terre et recouvrait le tout de fumier et de la paille des litières de façon à former une couche protectrice d'un centimètre d'épaisseur. En faisant agir alors sur cette couche les antiseptiques normalement employés, il a constaté que seuls la lessive de soude et l'anhydride sulfureux donnaient des résultats assez satisfaisants.

Action des agents biologiques. — L'action des levures et des microbes dans les tubes de conservation de la lymphe est reconnue par tout le monde comme assez nuisible au virus.

La fermentation des produits organiques avec production d'acide lactique stérilise rapidement le virus. De même la fermentation des fumiers par son dégagement de gaz ammoniac. C'est HECKER qui le premier a signalé

le fait en 1899 et, depuis, cette notion a été mise à profit dans la pratique avec un entier succès.

Au Laboratoire de Recherches d'Alfort on stérilise les fumiers uniquement par leur propre fermentation et depuis 27 ans d'expérience aucun cas de contamination par cette façon d'agir n'a jamais été constaté.

WALDMANN affirme que cette autostérilisation des engrais est complète au bout de 24 h. Toutefois, il semble qu'il serait imprudent de réaliser pratiquement cette conception puisqu'on a observé des cas de contagion qui n'ont pu être attribués qu'au transport des fumiers malgré que 15 jours s'étaient déjà écoulés depuis les derniers cas de maladie (POMMIER).

Propagation et transmission du virus. — Nous venons de voir dans cette petite étude comment sous certaines conditions le virus peut résister assez longtemps aux agents naturels qui normalement devraient rapidement le détruire et comment dans ces conditions il peut être transporté à des distances parfois énormes dans un très court espace de temps. Les personnes et les animaux réceptifs ou non à la maladie aident d'ailleurs beaucoup à cette dissémination du virus en portant attachés à leurs vêtements, à leurs chaussures, à leurs poils ou dans leur organisme même, des matières infectantes.

Certains auteurs se sont efforcés de savoir si quelques animaux hormis ceux communément réceptifs à la fièvre aphteuse ne jouaient pas un rôle plus actif dans la dissémination du virus en contractant la maladie ou en abritant le virus dans leur organisme sans aucune manifes-

tation pathologique extérieure. Le cas présente un intérêt spécial pour l'homme mais les auteurs ne sont pas encore d'accord quant à l'importance de son action pathogène. Il semble bien établi que l'homme peut contracter la maladie, OSTERTAG et d'autres ayant réussi à la reproduire dans les animaux par inoculation de lymphes de vésicules buccales de l'homme. KING et HOJER reprochent même à l'homme d'être un des principaux transmetteurs de cette affection par contagion réciproque avec les animaux et ils admettent qu'il puisse contracter la maladie sous une forme occulte. D'autres auteurs, au contraire, pensent que les vrais cas humains de fièvre aphteuse sont très rares et presque négligeables.

Le cheval, animal naturellement réfractaire à la maladie, a déjà été suspecté de la pouvoir contracter et de la transmettre. Il existe effectivement chez lui une affection, la stomatite vésiculeuse qui présente à la bouche et plus rarement aux pieds des localisations semblables à celle de la fièvre aphteuse et due comme elle à un virus filtrable. Malgré ces analogies et par des procédés d'immunisation croisée ces maladies ont dû être considérées comme deux entités morbides, essentiellement différentes.

Deux cas de contagion naturelle chez des chiens ont été observés par LOFFLER et FROSCH en 1888. Le même fait a été observé par HECKER sur des chats, par BEKER sur les lapins en contact avec des moutons faisant la maladie.

Le cobaye est susceptible d'être infecté expérimenta-

lement et il est très employé dans les laboratoires pour l'étude du virus. Il en est de même pour les souris, les rats sauvages et les rats blancs, ces animaux pouvant présenter ou non les lésions caractéristiques de la maladie tout en contenant dans les deux cas le virus.

Des expériences faites en Angleterre sur différents oiseaux n'ont pas permis de les trouver sensibles à l'inoculation. De même les études faites sur la transmission du virus par les mouches n'ont abouti à aucun résultat.

Evolution du virus dans l'organisme. — D'une façon ou d'une autre, le virus réussit toujours à pénétrer très rapidement dans l'organisme des animaux réceptifs et à leur transmettre la maladie. Il semble que l'infection se fasse normalement par voie digestive ou respiratoire. Le virus déposé sur la muqueuse de ces appareils provoque de préférence dans les petites érosions de celle-ci la formation de vésicules primaires où le virus se multiplie activement. A cette période rien ne fait encore prévoir la maladie et c'est seulement quand le virus passe dans le sang que la température commencera à s'élever.

Ce passage du virus dans le sang a été déterminé par WALDMANN dans ses expériences sur plusieurs espèces domestiques. Pour le cobaye il est très rapide et s'effectue en général dans la 14^e heure qui suit l'inoculation. Chez les bovins, les animaux réagissent déjà de la 24^e à la 48^e heure. Chez les porcs le sang est généralement actif dans la première journée (24 h.).

En étudiant comment le virus se comporte dans le sang, Cosco et Aguzzi ont fait remarquer que la viru-

lence est maxima à chaque accès fébrile. La maladie est donc, dans cette phase, essentiellement septicémique et caractérisée par des accès fébriles quotidiens qui se succèdent avec une régularité presque constante.

Cependant le sang est déjà quelquefois assez virulent avant l'hyperthermie et de même la salive, le lait, l'urine et la plupart des sécrétions organiques. C'est ce qui explique l'énorme pouvoir de contagion que possèdent déjà les animaux en simple période d'incubation de la maladie.

Peu de temps après l'élévation de température s'effectue la généralisation de l'exanthème. Le virus commence alors à disparaître du sang et la température tombe vite, tandis que dans les aphtes il est à remarquer à ce moment une très active multiplication du virus dans leur épithélium. C'est la dernière phase morbide du virus aphteux. Bref, les aphtes, en arrivant au terme de leur développement, se rupturent, la lymphe s'écoule et le virus régresse pour disparaître complètement de l'organisme dans les 48 heures qui suivent l'ouverture des vésicules. En effet on ne réussit pas généralement à provoquer l'aphtisation si l'animal qui fournit la salive infectante n'a encore quelques aphtes en évolution.

Ces faits sont bien établis par de nombreux auteurs. MOUSSU, qui fait l'aphtisation par injection intra-veineuse de sang virulent citraté, conseille de recueillir ce sang sur des animaux en pleine ascension thermique. Beaucoup d'auteurs considèrent le sang recueilli dans ces conditions comme source de virus préférable à la lymphe et aux lambeaux d'épithélium aphteux, car

d'une virulence presque égale à ces deux produits, il est cependant d'une conservation beaucoup plus sûre.

LECLAINCHE constate qu'il n'a pu aphtiser 60 bovins avec la salive d'animaux porteurs d'aphtes en voie de cicatrisation. En 1899, HECKER avait déjà signalé que, dans une observation, deux jours après la rupture des aphtes la salive s'était montrée inactive.

De son côté LEBAILLY a pu en 1922 mettre en contact des animaux réceptifs avec des animaux malades ayant des aphtes en voie de guérison depuis 4 jours et ceci sans faire changer les litières ni prendre la moindre précaution hygiénique. La contagion n'a pas eu lieu. MAGNUSSON et HERMASSON ont répété la même expérience en Suède (1926) ayant obtenu un résultat pareil. VALLÉE et CARRÉ ont à leur tour confirmé ces données.

Ces constatations et d'autres analogues semblent donc bien prouver que dans la plus grande partie des cas, l'organisme réussisse à se débarrasser du virus dans les quatre à huit jours qui suivent la généralisation de l'exanthème (LEBAILLY, WALDMANN). Cependant il n'en est pas toujours ainsi car on a depuis longtemps l'observation de certains cas de maladie où la contagion ne peut être expliquée que par une conservation du virus dans l'organisme de beaucoup supérieure à celle qui a lieu normalement.

Aujourd'hui on explique ce phénomène par l'existence des « porteurs de virus » ... désignation donnée aux animaux guéris de fièvre aphteuse et qui ne présentant aucune lésion visible, peuvent toutefois, à titre exceptionnel, garder dans l'intimité même de leur organisme

une réserve de virus pendant une période de temps assez longue, généralement de 5 à 6 mois mais pouvant aller jusqu'à 12 mois, et même plus. Le virus résiste à la défense de l'organisme à l'abri des lésions chroniques de celui-ci et il peut se multiplier et par évacuation à l'extérieur contaminer le milieu, ou si l'immunité disparaît chez l'individu qui l'héberge, lui provoquer un nouvel accès de la maladie.

Il a été trouvé par ZSCHOKKE sous la corne des onglons dans des vésicules où il était contenu en grande quantité ; de là, il passait à l'extérieur entre chaque couche de corne de néoformation. Ces vésicules provoquaient une boiterie intense et persistante.

BOHN et ASSEL, en 1913, signalèrent l'existence du virus dans les fissures de la corne d'où il était mis à jour par la pousse de celle-ci. Ils conseillent la toilette et la désinfection des pieds plusieurs fois après la guérison.

HOWART fait remarquer aussi le cas de bovins guéris depuis longtemps de fièvre aphteuse et transmettant encore la maladie. A l'autopsie, on trouva des abcès myocardiques dont le contenu était virulent. TERNI trouva le virus dans la sérosité cardiaque d'un bovin également contagifère.

En 1928, BURGI dit dans son rapport au Bureau International des Epizooties que très vraisemblablement le virus reste longtemps dans le tractus intestinal de certains animaux, après leur guérison, puisque dans ces conditions on trouve à l'abatage des ulcères contenant de petites quantités de liquide virulent. Ces animaux ne présentaient aucune autre lésion apparente,

Cependant tous les auteurs ne sont pas d'accord quant à l'importance à attacher aux porteurs de germes dans la contagion. Tandis que BURGI leur fait jouer un rôle prépondérant dans les récives de la maladie par son nombre relativement élevé (3 % parmi les guéris) OLITZKY et d'autres les considèrent plutôt comme l'exception.

Sa pluralité. — Une des questions qui restait la plus obscure pour les savants qui avaient étudié spécialement la fièvre aphteuse était l'immunité des animaux ayant naturellement souffert de la maladie.

En effet, tandis que beaucoup de sujets restaient pour assez longtemps immunisés à toute nouvelle attaque de l'affection, d'autres pouvaient subir deux ou trois récives au cours de la même année sans que les praticiens n'aient jamais pu en expliquer la raison.

Ce sont les expériences effectuées en 1921 par les professeurs MM. VALLÉE et CARRÉ qui ont permis de nous renseigner en grande partie sur l'apparente contradiction de ces faits. Ces auteurs suspectant que pareilles modalités de l'immunité pouvaient avoir la cause dans l'évolution du virus vers des types plus ou moins différenciés, se sont munis de deux souches de virus, d'origine éloignée, le plus possible l'une de l'autre. Le premier virus recueilli dans l'Oise, a été dans les expériences, dénommé : Virus O., le deuxième provenant d'Allemagne a été dénommé : Virus A. Ces deux types se sont comportés comme deux types différents, le virus O n'immunisant pas contre A., le virus A. n'immunisant pas non plus contre O.

L'immunité provoquée par un virus se montra ferme et totale pour les virus de son type n'étant pas même abolie par des injections massives de lymphé virulente. Elle se montrait, au contraire, inexistante si le virus appartenait à un type différent.

Ces expériences ont été contrôlées en France, en Allemagne, en Angleterre et en Italie avec un pareil résultat et aujourd'hui la pluralité du virus aphteux et les différentes immunités par lui provoquées sont un fait admis par tous les auteurs.

WALDMANN en étudiant ce sujet a découvert non seulement un nouveau type de virus qu'il dénomina : type C., comme des formes intermédiaires de transition. Ces différents types sont presque identiques quant à leurs propriétés. Si le type A semble beaucoup plus actif que les autres, s'il résiste moins à la chaleur, l'unique caractéristique qui seule permet de bien les distinguer c'est l'impossibilité de l'immunisation croisée. Récemment, cependant, le professeur CIUCA, de l'Université de Bucarest, a réussi à déterminer — « in vitro » — des types de virus aphteux par la réaction de la fixation du complément. Il a d'intéressantes expériences en cours pour la détermination sur des animaux déjà complètement guéris, du type de virus qui leur a causé la maladie.

Des recherches faites pour l'étude de l'expansion des différents types de virus aphteux ont permis de les trouver ainsi distribués dans notre continent :

<i>Type O.</i>	<i>Type A.</i>	<i>Type C.</i>
ALLEMAGNE	ALLEMAGNE	ALLEMAGNE
DANEMARK	DANEMARK	—
FRANCE	FRANCE	—
HOLLANDE	—	—
ANGLETERRE	ANGLETERRE	—
ITALIE	—	ITALIE
SUISSE	—	SUISSE
SUEDE	SUEDE	SUEDE
YUGOSLAVIE	—	YUGOSLAVIE

L'ÉPIDÉMIOLOGIE DE L'AFFECTION

La fièvre aphteuse est une maladie infectieuse, épizootique, extrêmement contagieuse, prenant parfois des allures de vraies panzooties. Très anciennement connue, elle n'a été bien caractérisée qu'en 1760 à la suite des observations faites par Micael SAGAR en Moravie.

Cette maladie semble d'origine asiatique. Actuellement elle sévit dans presque toutes les régions du monde et bien peu de pays peuvent avoir la satisfaction de ne pas la compter dans leur territoire. Les Etats-Unis, le Canada, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et le Japon peuvent être cités parmi ces états privilégiés. L'Europe est le continent le plus éprouvé par la maladie puisque c'est dans celui-ci que la fièvre aphteuse se présente sous sa forme la plus maligne. Dans les pays européens, seule l'Angleterre échappe à l'affection et ceci grâce aux plus grands sacrifices et sans qu'elle ne puisse éviter l'apparition périodique de la maladie. Elle réussit seulement à s'en débarrasser par le stamping-out rigoureux, voire l'abatage en masse des malades et des suspects rendu plus efficace que sa position géographique particulière qui l'isole du reste des autres nations.

Dans notre continent, tous les pays ne sont pas atteints avec la même intensité. Tandis que dans les pays centraux et méridionaux, la fièvre aphteuse est établie d'une façon permanente, souvent avec ses caractères les plus aigus ; son intensité diminue de plus en plus vers le nord, devenant déjà très rare au-dessus du parallèle 44. C'est pour cette raison que la Norvège, la Finlande, la Russie du Nord, l'Esthonie et la Lithuanie en sont presque toujours très faiblement atteintes.

Les épizooties de la fièvre aphteuse sont caractérisées par une énorme rapidité de propagation et par le grand nombre des animaux malades qui souvent sont la presque totalité des effectifs. Lorsque l'affection éclate dans une étable ou dans un troupeau il est de règle que dans les 10 jours qui suivent, tous les animaux réceptifs en soient atteints, mais cependant il y a des cas où la maladie traîne plus en longueur. C'est pour cette raison et pour réduire les incommodités de toutes sortes résultant des mesures de prophylaxie et de la longue immobilisation de l'effectif qu'on pratique généralement l'aphthisation ; opération qui a pour but de contaminer tous les animaux de l'étable pour qu'ils soient tous malades en même temps.

La maladie se dissémine dans un pays surtout à cause des grands déplacements d'animaux à l'occasion des foires, des marchés, et des grandes expositions zootechniques. Le mouvement de matières souillées par les excréments d'animaux en pleine incubation de la maladie, le mouvement de matières contaminées comme : les peaux, les cuirs, les viandes fraîches, le lait et ses dérivés pro-

venant d'animaux malades, le mouvement d'animaux guéris mais porteurs de germes, d'animaux pouvant contracter la maladie sous une forme non apparente (homme, chiens, rats, souris) jouent aussi un rôle considérable dans la propagation de la fièvre aphteuse. Dans beaucoup de cas, cependant, l'apparition simultanée de celle-ci en quatre ou 5 points d'un pays resté jusqu'alors indemne, sans qu'on puisse incriminer aucun des facteurs ci-dessus, reste d'origine assez obscure.

Quand la maladie se présente dans sa forme suraiguë, avec des caractères d'extrême contagiosité, c'est presque inutile de la vouloir restreindre avec les moyens prophylactiques les plus sévères, trop peu efficaces dans ce cas et trop onéreux pour pouvoir être maintenus pendant tout le cours de l'épizootie. L'infection réussira toujours à enfreindre ces mesures si rigoureuses soient-elles et tout le travail et l'énorme capital employé iront en pure perte. Bien lucides sont, à ce sujet, les exemples de l'Allemagne, du Danemark et de la Suisse, qui au cours des graves épizooties de 1912, 1917 et 1924, ont dû les abandonner pour revenir à des moyens de lutte plus modérés et beaucoup plus économiques.

S'il nous est extrêmement difficile d'empêcher le développement normal d'une épizootie quand la maladie apparaît sous sa forme suraiguë, il n'en est pas de même lorsque l'affection se montre d'une certaine bénignité. Dans ce cas les mesures sanitaires sont de la plus grande utilité et si elles sont appliquées, rationnelles et énergiques, elles permettent en général sinon l'extinction

de la maladie sur place, au moins sa limitation à un rayon déterminé.

Les épizooties de fièvre aphteuse sont à marche irrégulière. Souvent quand elles semblent décliner, la maladie éclate avec plus de force que jamais pour ensuite se mettre à régresser ; il a été possible dans quelques cas d'expliquer ces recrudescences par l'apparition d'un nouveau type de virus. Il semble cependant que son cycle habituel ne dépasse pas généralement une période de deux ans, exception faite pour les épizooties d'une extrême gravité.

Pour bien montrer l'importance des attaques de fièvre aphteuse dans les pays européens je ne saurais mieux faire qu'ajouter aux graphiques publiés dans le premier chapitre de cet ouvrage la nouvelle statistique suivante :

*Nombre de troupeaux malades de fièvre aphteuse
dans différents Pays européens (1)*

ANNÉES	ALLEMAGNE	ANGLETERRE	BELGIQUE	DANEMARCK	FRANCE	HOLLANDE
1922	15.708	1.140	697	223	4.777	325
1923	17.662	1.929	2.160	64	11.300	9.200
1924	40.538	1.440	37.287	7.941	19.812	88.930
1925	56.348	260	33.008	53.617	17.004	30.939
1926	187.627	204	35.519	97.434	48.959	62.656
	317.883	4.973	108.671	159.279	101.852	192.050

(1) Extrait du Rapport annuel sur les Maladies contagieuses en Grande-Bretagne, relatif à l'année 1927, publié par James R. Jackson, chef des Services sanitaires, Stationery Office, 1928).

L'IMMUNITÉ

Nous avons déjà parlé de l'incertitude dans laquelle était cette question de primordiale importance pour une lutte rationnelle contre la fièvre aphteuse, avant que les professeurs MM. VALLÉE et CARRÉ aient si brillamment démontré l'existence de plusieurs types de virus à propriétés immunisantes définies et spécifiques.

L'immunité laissée par la maladie naturelle nous apparaissait extrêmement capricieuse et jamais les auteurs ont pu être d'accord pour lui fixer une limite de durée. Effectivement les constatations d'une immunité solide et durable, pouvant même se prolonger pendant plusieurs années étaient presque aussi fréquentes que celles d'une récurrence le plus souvent extrêmement grave et survenant très peu de temps après la guérison.

On expliquait alors ces défauts de l'immunité par des états spéciaux des malades, contraires à la formation des anticorps nécessaires à la présence de celle-ci. On a même parlé d'une inhibition à l'immunité particulière à certains individus, pouvant être associée ou non à des causes empêchant une réaction normale de l'organisme. Cependant cette inhibition ne peut être actuellement

acceptée dans le sens qu'on voulait lui attribuer car on a toujours constaté l'existence d'anticorps dans le sang des animaux guéris. Elle ne semble être qu'un défaut individuel de résistance à la maladie.

Cette résistance peut donc varier dans de très grandes proportions. Ainsi comme on trouve des animaux d'une extrême réceptivité, généralement les gras et les pléthoriques, sur lesquels la maladie évolue dans toute sa gravité, de même il n'est pas rare d'observer que d'autres sujets exposés journalièrement à la contagion, se montrent réfractaires à l'affection ou ne la contractent que sous une forme relativement bénigne.

La quantité infectante du virus a été aussi invoquée pour expliquer les variations de l'immunité. Celle-ci serait d'autant plus durable que la lutte entre l'organisme et le virus a été plus rigoureuse. Cette notion très logique à première vue, n'est cependant pas entièrement d'accord avec la pratique puisque souvent les animaux qui récidivent sont ceux qui ont été les plus gravement atteints.

Les expériences de MM. VALLÉE et CARRÉ sur la pluralité du virus aphteux nous ont permis de comprendre beaucoup de ces phénomènes. Tout d'abord elles nous ont appris: que les animaux ayant souffert de la maladie ne restent pas immunisés à la fièvre aphteuse, mais seulement au type de virus que leur a causé la maladie. Elle nous ont de même démontré que cette immunité particulière est solide, stable, d'une durée souvent supérieure à un an à condition que les animaux soient soustraits aux causes postérieures d'infection. Dans un milieu infecté

où les animaux sont constamment exposés à être contaminés, l'immunité a été reconnue beaucoup moins ferme, pouvant même ne plus exister au bout de quelques mois. C'est alors qu'intervient un autre facteur : la sensibilisation progressive de l'organisme par les attaques répétées du virus, si souvent constatée dans l'hyperimmunisation des animaux destinés à la production de sérums.

Ceci est d'accord avec les recherches de TERNI, confirmées par le Comité Anglais de la Fièvre Aphteuse, sur la façon dont l'immunité est abolie. Cet auteur a remarqué que sous l'influence des réinfections successives l'immunité disparaissait graduellement pour laisser l'organisme de plus en plus réceptif à la maladie. Dans ses expériences, il a été amené à distinguer deux sortes d'immunité : une locale siégeant à la peau et aux muqueuses et disparaissant plus vite que l'immunité générale dont les globules blancs, les hématies et le plasma sanguin constitueraient l'origine.

Il est facile de comprendre les deux formes d'immunité en les étudiant sur le cobaye où elles sont bien caractérisées. Si on inocule du virus à un cobaye par injection intra-dermique, celui-ci fait la maladie et reste immunisé pendant quelques mois. On peut lui faire alors d'autres inoculations sans voir apparaître la plus petite lésion. Cependant, au bout de 3 ou 4 mois généralement, ces injections provoquent déjà la formation de vésicules locales qui ne sont pas toutefois suivies de la généralisation de la maladie. C'est que l'immunité locale est disparue déjà, l'animal continuant à être en partie

immunisé puisqu'il n'est pas vraiment malade. Pendant cette période des inoculations intra-musculaires même à fortes doses restent sans effet, mais si on les continue quelque temps plus tard on voit l'affection s'établir avec tous ses symptômes. L'immunité générale est disparue aussi et l'organisme reste entièrement réceptif à la maladie.

Actuellement on pense que ces deux formes d'immunité ne sont que la simple expression de l'intensité à un même phénomène. On propose donc comme plus rationnel les termes — « immunité complète » — « immunité partielle » — pour désigner les phases que TERNI avait appelée : immunités locale et générale.

Dans ses expériences, TERNI a déterminé que chez les bovins la perte de l'immunité complète commençait par l'épithélium de la langue. Le rumen et l'intestin grêle deviennent ensuite réceptifs tandis que dans le bourrelet coronnaire l'immunité résiste plus longtemps. SCHOENING pense que l'immunité complète dure généralement 6 à 7 mois, l'immunité générale se prolongeant selon lui jusqu'à 18 mois, VALLÉE, comme nous l'avons dit déjà, leur attribue cependant une durée plus réduite.

L'immunité aux différents types de virus peut coexister étant donné que tous peuvent évoluer ensemble dans l'organisme dans la même atteinte de la maladie. Ceci a un intérêt spécial pour la recherche des vaccins polyvalents.

L'immunité naturelle et l'immunité héréditaire tant de fois contestée, semblent un fait. Maintes observations indiscutables en ont depuis longtemps apporté la preuve.

En résumé nous pouvons actuellement dire que les animaux immunisés contre la fièvre aphteuse, conservent une résistance solide à la maladie pendant une période d'un an et souvent même plus si on a le soin de les soustraire le plus possible à toutes les causes de réinfection.

Dans l'immunisation de ces animaux on doit toujours compter sur la pluralité du virus aphteux pour leur conférer une immunité polyvalente, sans quoi on reste toujours dans le risque de voir la maladie apparaître de nouveau. Et, dans des milieux continuellement exposés à la contamination, l'immunisation reste encore un problème assez difficile à résoudre puisqu'on doit toujours prévoir une sensibilisation progressive de l'organisme au virus qui réduira de beaucoup l'immunité. On éviterait cet inconvénient en pratiquant la vaccination en masse des sujets de la région atteinte.

DEUXIÈME PARTIE

Les moyens actuels de la lutte contre la fièvre aphteuse

MOYENS CHIMIQUES

CHIMIOThERAPIE — PREVENTION CHIMIQUE

Ces moyens, autrefois les seuls que nous possédions pour combattre la maladie, sont actuellement limités au traitement des malades et délaissés de plus en plus par le large usage que l'on fait dans la pratique, du sang et du sérum des animaux guéris. Cependant leur emploi nous est encore de la plus grande utilité pour la médication symptomatique de nos malades et dans ce but on ne saurait les remplacer.

C'est ainsi que, outre la sérothérapie et l'hémothérapie, pratiquées toujours quand on a la possibilité, et le traitement hygiénique indispensable à une régulière évolution de la maladie, nous devons aider l'organisme dans la lutte contre le virus par l'administration raisonnée des médicaments que le cas spécial du malade nous indique. Malgré que la fièvre aphteuse guérisse en général assez

facilement, une médication soignée n'est jamais inutile puisqu'elle parvient presque toujours à prévenir beaucoup de complications.

Les antiseptiques généraux doivent, en particulier, être utilisés. Parmi eux, il y en a quelques uns dont on a constaté une action en certain mode spécifique et d'influence très heureuse sur la marche de l'affection. La trypa-flavine, par exemple, a été trouvée par MAYER PULMANN très active ; une injection intra-veineuse à la dose de 0 gr. 025 à 0 gr. 25 provoque selon lui une rapide descente de la température, survenant déjà trois à 10 heures après l'injection.

L'action de ce médicament (chlorhydrate de diamino-méthyl acridine) connu dans les milieux commerciaux français sous le nom de gonacrine, a été essayée dans ces dernières années au Brésil par le Professeur PARREIRAS-HORTA. Cet auteur, l'appliqua pour la première fois sur deux animaux de valeur qui venaient d'être atteints par la maladie. Il a constaté que douze heures après l'injection intra-veineuse de 50 ctgs du médicament, la température était tombée, la salivation à peu près disparue et que les animaux mangeaient régulièrement. Ces résultats l'ont induit à poursuivre l'expérience. Actuellement, il a déjà rassemblé un total de 11.821 observations dont seulement trois ont eu une terminaison défavorable, parce que le traitement a été effectué trop tardivement. Dans toutes les autres, la gonacrine a permis de faire avorter la maladie si elle est administrée pendant la période fébrile ; elle a exercé une action extrêmement favorable à tous les autres stades de l'affection.

PARREIRAS-HORTA remarque le fait intéressant que les animaux traités de cette façon n'ont pas contaminé le reste des effectifs. Il pense que le virus aphteux est rapidement détruit sous l'influence du traitement dont l'action virulicide est particulièrement mise en évidence par le brusque changement survenu aux lésions de la bouche et des onglons, qui évoluent très vite vers leur guérison. Il donne les doses de 50 cts pour des animaux de 200 kgs, d'un gramme pour ceux dont le poids varie entre 200 et 300 kgs et de 1 gr. 50 pour des animaux de 500 kgs, comme les plus convenables à être appliquées.

Le trypanbleu a été également conseillé par SERENO et KUONI qui l'emploient à la dose de 1 gr. 50 à 2 grammes. Les effets seraient surprenants surtout pendant la période fébrile puisqu'il empêcherait la formation des aphtes en déterminant l'arrêt complet de la maladie.

FRANZ et GRISER injectent aussi dans la veine et avec les meilleurs résultats une solution de 1 gr. de tartre stibié dans du sérum physiologique. L'infection s'arrête et il n'y aucune complication.

SPINACCI préconise des injections dans le fanon d'une solution de nitrate d'argent à 5 %. Ces injections faites préventivement empêcheraient l'évolution de la maladie; pratiquées pendant la période d'incubation elles diminueraient de beaucoup sa gravité.

L'électrargol a été de même employé, et toujours avec efficacité. On l'utilise aux doses journalières de 20 centimètres cubes en injection sous-cutané, ou de 5 centimètres en injection intraveineuse.

Les arsenicaux ont été recommandés par de nombreux auteurs quand on ignorait encore la véritable nature du virus aphteux. Cependant quelques uns de ces composés se sont montrés doués d'une certaine efficacité vis-à-vis de celui-ci, en particulier la liqueur de FOWLER et l'atoxyl, dont LEINNER affirme une action non seulement curative mais aussi préventive de la maladie. Il administre le premier (10 à 50 grammes à petites doses progressives) dans les boissons, le deuxième (1 à 3 grammes) par deux injections intra-veineuses séparées d'un intervalle de trois jours. Des essais postérieurs ont prouvé que la quinine activait particulièrement l'action de l'atoxyl et on a même préparé un médicament, le Chinarsil, où celle-ci entre dans la proportion de 33 pour cent contre 67 pour cent d'atoxyl. Ce médicament employé à la dose de 3 à 5 grammes pour les adultes, de 2 grammes pour les jeunes et d'un gramme pour les veaux et les chèvres a donné de très bons résultats dans le traitement des malades, mais s'est montré beaucoup moins efficace comme préventif.

Actuellement on discute encore le pouvoir antiseptique des arsenicaux dans la fièvre aphteuse. En effet, on pense qu'ils agissent plus sur la nutrition des malades que sur le virus lui-même.

Tous ces médicaments et beaucoup d'autres, tels que les salicylates, le collargol, le sublimé, la cacodylate de soude, l'orpiment, les sels d'antimoine, de fer et de bismuth, ont été essayés dans l'espoir que leur action serait suffisamment énergique pour pouvoir être pratiquement utilisés dans la prévention de la maladie. Toutefois, ils

se sont montrés toujours insuffisants et l'on ne pourra jamais faire de la bonne prévention sans recourir aux moyens biologiques.

Les formes graves de la maladie sont soignées selon leurs localisations. On usera cependant avec prudence des révulsifs et on soutiendra particulièrement le cœur pour éviter toutes menaces de syncope. Les formes malignes ne peuvent avoir qu'un traitement préventif, car l'évolution est en général trop rapide pour qu'on en puisse établir un traitement curatif. L'hémothérapie et une médication soignée sur les cas ordinaires de la maladie permettent presque toujours de les éviter.

MOYENS BIOLOGIQUES

IMMUNISATION PASSIVE — IMMUNISATION ACTIVE SÉROTHÉRAPIE — HÉMOTHÉRAPIE

Ces moyens semblent être actuellement ceux qui avec le plus d'efficacité, nous puissions utiliser contre l'affection, et si certains d'entre eux ne sont pas parfaitement mis au point, étant encore l'objet de nombreuses études, tout nous fait croire que dans un futur relativement proche, ils constitueront une arme puissante qui finalement nous permettra d'exercer un contrôle complet sur cette maladie. De nos jours leur emploi est déjà courant et tend à s'élargir en proportion toujours croissante.

IMMUNISATION PASSIVE

On peut immuniser passivement les animaux, c'est-à-dire leur conférer une immunité étrangère à tout processus de réaction organique des sujets, en leur faisant des injections de sang ou de sérum prélevés sur des animaux en convalescence de la fièvre aphteuse au moins de huit à dix jours après la disparition de tous signes cliniques.

L'immunité obtenue est immédiate, mais elle a le grave défaut d'agir uniquement sur un seul type de virus, le type qui a provoqué la maladie chez les animaux donneurs de sang. Pour remédier à cet inconvénient et pour rendre plus actives les propriétés immunisatrices du sérum, on pratique aujourd'hui dans des laboratoires spéciaux l'hyperimmunisation de ces sujets, au moyen d'injections répétées de plusieurs types de virus.

Le sérum hypérimmunisant ainsi obtenu a été très utilisé dernièrement, surtout en Suisse, en Hollande et en en Allemagne. Ce dernier pays a affecté à sa production les importantes installations du laboratoire de l'île de Riems, où plus de mille bovins sont spécialement entretenus à cet effet, et lui accorde de grands crédits. Nonobstant son prix élevé et les quantités relativement grandes qu'il faut employer (30 à 40 cc. pour 100 kilogrammes de poids vif) il s'est montré déjà un excellent moyen prophylactique.

L'immunité conférée ne dure guère, comme pour les autres sérums, plus de douze à quinze jours, mais elle est très solide et permet de préserver de la maladie nombre d'animaux qui autrement seraient fatalement condamnés à la contagion. La plupart des auteurs allemands reconnaissent avec enthousiasme les bienfaits que son application a causé dans la lutte contre l'affection. WALDMANN, TRAUTWEIN, BRADT et MEYER en sont des partisans convaincus. BARTELS écrit : « l'immunisation par le sérum de Riems s'est montrée entièrement efficace, constituant un puissant traitement prophylactique pour les animaux momentanément exposés à la contagion,

comme par exemple, ceux destinés aux foires marchés et expositions. De même elle nous rend les plus utiles services dans la protection des troupeaux d'une exploitation, pour empêcher la propagation de la maladie et éviter les conséquentes restrictions au commerce des animaux ».

En France, ROUX et NOCARD préparent aussi un sérum très actif en hyperimmunisant des bovins par des injections répétées d'un mélange de lymphes et de débris d'épithélium aphteux. Appliqué à la dose de 20 cc. par bovin il a préservé de l'affection tous les sujets au Concours Agricole de Paris.

MOUSSU obtient un sérum doué d'une action préventive efficace en injectant à ces animaux du sang virulent en grande quantité. VALLÉE et CARRÉ ont obtenu aussi des sérums très actifs.

L'activité de ces sérums est mesurée par la constatation de l'immunité produite chez un cobaye par l'injection d'une dose fixe et minima, de sérum en présence d'une dose mortelle de virus. La plus petite quantité de sérum qui empêche la généralisation de la maladie détermine le titre du sérum. Ce titre ne doit jamais être inférieur à 0,4 cc. chez un cobaye de 300 grammes pour que le sérum puisse être utilement employé dans la pratique.

Si le sérum hyperimmunisant, en conséquence de sa polyvalence, est susceptible d'une large et efficace utilisation pour l'enrayement de la maladie, ayant même donné origine à un nouveau procédé de lutte, la « Ringimpfung », qui fait, grâce à des bons résultats, ses preuves en Allemagne, le sérum ou le sang des convales-

cents doués cependant d'un bon pouvoir immunisateur sont d'usage beaucoup plus restreint dans la prévention de la maladie. Leur emploi est, en effet, presque exclusivement local, limité par la difficulté de leur obtention et par leur spécificité à un seul type de virus. Toutefois, les praticiens peuvent les utiliser car ils sont encore un bon moyen pour préserver beaucoup d'effectifs dans leurs régions.

Le Danemark, au cours des grandes épizooties de 1924-1926, s'est préoccupé des conditions d'obtention de ces agents thérapeutiques et il a créé un service officiel pour la récolte du sang destiné à la prévention et à l'hémothérapie. Les fonctionnaires affectés à ce service parcouraient quotidiennement les fermes où il y avait des animaux en convalescence (six à huit semaines après leur guérison) et moyennant une indemnité aux propriétaires, saignaient les animaux (huit litres environ pour les adultes). Le sang récolté était transporté aux laboratoires en des camions spéciaux et le sérum obtenu par centrifugation était additionné d'un antiseptique, mis en flacons d'un litre et expédié aux vétérinaires. Il a été administré aux doses de 200 à 300 cc. pour les adultes et de 50 à 100 cc. pour les jeunes, avec la plus grande efficacité, préservant ces animaux de toute atteinte de la maladie.

VALLÉE et CARRÉ ont déterminé les conditions auxquelles doit obéir l'emploi du sang et du sérum des animaux guéris. Le sang recueilli dans une solution de citrate de soude (100 grs d'eau et 5 grs de citrate de soude pour deux litres de sang) doit être mélangé à celui

provenant des autres animaux pour que l'activité de tous soit égalisée. Additionné d'un antiseptique, il peut se conserver à 1° de température pendant très longtemps sans perdre aucune de ses propriétés. Il sera employé à la dose de 1 cc. par kg de poids vif, quelle que soit l'espèce à protéger.

EICHENBERGER et LUDWIG, en Suisse, ont soigné plus de six cents bovins avec le sang défibriné d'animaux guéris, administré à la dose de 200 à 300 cc. par injection sous-cutanée, répétée à un ou deux jours d'intervalle. Tous les animaux malades ont guéri rapidement et ceux qui étaient en simple période d'incubation n'ont pas fait la maladie dans la majorité des cas.

SÉROTHERAPIE ET HÉMOTHERAPIE

Si depuis longtemps, on connaissait les propriétés curatives du sang et du sérum d'animaux en pleine convalescence de la fièvre aphteuse, les premières recherches à ce sujet datant des constatations de LOFFLER et de KIRK, leur utilisation ne s'est vraiment répandue qu'à la suite des graves épizooties qui ont sévi en Europe après la Grande Guerre.

Elle a dès lors complètement conquis la faveur des praticiens puisqu'elle apparaissait comme le seul moyen pouvant faire avorter l'infection. En effet, l'hémothérapie y parvient de nombreuses fois si elle est faite pendant la période d'incubation de la maladie. Et même qu'elle soit pratiquée assez tardivement, son action permet encore en général une grande amélioration dans l'état des

malades en évitant beaucoup de complications et en accélérant toujours la guérison.

Les succès de ces formes d'intervention ont en 1920 induit les autorités suisses du canton de Lucerne, à tenter une expérience officielle. Des animaux guéris étaient achetés par le canton et saignés à blanc, la viande étant livrée à la consommation, le sang défibriné étant destiné aux usages thérapeutiques. Administré aux doses de 300 à 500 cc. pour les vaches, de 800 cc. pour les bœufs de 200 à 400 cc. pour les jeunes, de 200 cc. pour les porcs et de 20 à 30 pour les porcelets, il s'est révélé d'un emploi très utile en rendant la maladie d'une grande bénignité.

Actuellement on préfère au sang ou au sérum des convalescents le sérum hyperimmunisant, parce que plus actif et d'un emploi beaucoup plus commode. Cependant tous méritent d'être utilisés car les premiers sont d'un prix de revient plus économique. Il va de soi que leurs conditions de récolte et de conservation sont les mêmes que pour les sérums destinés à la prévention. Les doses sont cependant un peu supérieures et il y a tout avantage à les répéter dans la mesure du possible.

IMMUNISATION ACTIVE

Tous les procédés pour l'immunisation active de la fièvre aphteuse, exceptant ceux qui par leur primitivité sont d'un emploi uniquement justifié dans certaines circonstances, ne sont pas encore dûment expérimentés pour que leur application puisse déjà se faire sans aucune réserve quant à leur efficacité. Cependant, les nombreux

travaux faits actuellement dans divers pays permettent d'espérer la possibilité de leur utilisation et l'action décisive qu'ils apporteront dans la lutte contre la maladie. Nous les décrivons en commençant par les plus anciens car, pour cette raison même, ils sont ceux dont on connaît le mieux leur valeur exacte.

L'aphtisation a été le premier moyen prophylactique appliqué à la fièvre aphteuse. Elle consiste essentiellement dans l'inoculation de la maladie à tous les animaux d'un effectif pour réduire le temps d'immobilisation de celui-ci et lui conférer une certaine immunité.

L'inoculation était souvent faite de la façon la plus rudimentaire, un simple bouchon de linge imprégné de salive virulente et passé dans la bouche des sujets suffisait à les contaminer. Actuellement, on a perfectionné la méthode et on a établi les règles de son application.

C'est JOHANN qui le premier a modifié le procédé en cherchant d'atténuer le virus par la créolinisation du linge destiné à l'opération. Ses espoirs ne se sont pas confirmés.

NOSOTTI et TERNI pratiquaient l'aphtisation par l'injection sous-cutanée de lymphé diluée, à la dose d'un centimètre cube. Il y aurait comme conséquence, une atteinte assez bénigne.

COSCO et AGUZZI ont constaté que l'injection intraveineuse d'hématies virulents ne reproduisait jamais l'affection tout en conférant dans la plupart des cas une immunité solide à la contagion naturelle. Leurs expériences ont été reprises par MOUSSU, VALLÉE et CARRÉ, ces deux derniers auteurs ayant enfin donné une formule

d'aphtisation qui permet d'éviter en partie les grands dangers inhérents à ce genre d'opération.

Par leur procédé l'aphtisation est faite au moyen de sang virulent pris sur un des animaux de l'exploitation en simple période fébrile de la maladie. Ce sang est laqué dans une solution de citrate de soude à 1.5 pour 1.000 (20 cc. de sang pour 180 cc. de solution) et administré en injection sous-cutanée à raison de 10 cc. par animal. La forme de la maladie résultante est toujours bénigne et évolue avec une grande rapidité.

Beaucoup d'autres procédés d'aphtisation proposés tour à tour par de nombreux auteurs sont d'un résultat beaucoup moins sûr et comme les procédés primitifs, peuvent faire courir le risque d'une atteinte grave de la maladie. C'est que le principal écueil de cette méthode est celui de ne pas tenir compte de la quantité et de la qualité du virus inoculé. Il y aurait un grand avantage à n'employer que des virus exactement titrés, donc susceptibles d'être utilisés aux doses minima nécessaires pour provoquer l'infection.

La pratique de l'aphtisation reste actuellement limitée à l'abréviation du cours de l'épizootie dans les étables et les troupeaux infectés. Son application est de plus en plus réduite, les nouvelles méthodes de séro-vaccination se montrent à cet égard beaucoup plus avantageuses.

Les premières tentatives de vaccination proprement dite, capables de conférer une immunité satisfaisante sans provoquer l'apparition de la maladie avec tous ses inconvénients, datent déjà du siècle dernier. Dès leur début, elles ont été orientées par une atténuation du

virus « in vitro » toute culture de celui-ci étant reconnue comme impossible. Les passages en série sur le porc furent cependant essayés, mais n'ont pas pu aboutir à une atténuation fixe et utilisable.

Toutefois, en 1926, BELIN annonce avoir réussi à l'atténuer de façon définitive en l'associant au virus du cowpox dans la même inoculation. Les deux maladies évoluent ensemble et les localisations aphteuses vont se faire au point des inoculations, où on peut recueillir le virus déjà atténué. Le mélange des deux virus est réinoculé à d'autres animaux et par ces passages successifs acquiert une telle atténuation qu'il peut impunément être injecté, ne réunissant plus à reproduire l'affection.

BELIN vaccine avec ce virus en soumettant ensuite ces animaux à une injection de virus non atténué. L'immunité obtenue est stable. Elle résiste à cette épreuve et préserve les animaux de la contagion dans des milieux infectés. Tout semble donc indiquer que nous avons là un bon moyen d'immunisation dont l'expérience nous renseignera plus complètement sur sa juste valeur.

VALLÉE, CARRÉ et RINJARD, dans la même année, communiquent avoir réussi à préparer un vaccin sur lequel on fonde actuellement beaucoup d'espoir. Ils atténuent le virus par l'action du formol et réussissent à l'injecter même à des doses massives sans voir apparaître l'affection. Dans leurs expériences ils ont conféré une immunité stable, solide, survenant de 26 à 31 jours après l'inoculation et résistant à une injection sous-cutanée de 10 cc. de sang virulent. Les animaux ont de même résisté

à l'infection par scarification de la muqueuse buccale et à la contamination par contagion naturelle.

Pour sa préparation ces auteurs utilisent non seulement le sang, la lymphe et l'épithélium des vésicules, mais tout le corps du cobaye fournisseur de virus, ceci pour obtenir le rendement maximum en matière virulente. Le corps dépouillé de la peau, des os et de toutes les viscères abdominales, est entièrement réduit à une pulpe homogène qui est ensuite portée au volume d'un demi-litre par l'addition de sérum physiologique. On y ajoute alors le formol à raison de 5 cc. par litre du mélange. Quarante huit heures après, le vaccin peut être injecté aux bovins en toutes quantités, ses doses thérapeutiques ne dépassant cependant pas 50 cc. par animal vacciné.

Tous les essais faits jusqu'à présent ont été très favorables à ce vaccin, mais ils sont encore peu nombreux pour qu'on puisse se faire une opinion. On attend donc qu'une plus large expérimentation le consacre définitivement.

L'Institut LISTER de Londres, a en étude un vaccin semblable préparé avec la lymphe vésiculaire diluée dans la proportion de 1 pour 50. Ce vaccin injecté à la dose de 0.10 cc. immunise fortement les cobayes d'expérience.

VALLÉE et CARRÉ ont aussi en préparation un autre vaccin, celui-ci basé sur la sensibilisation du virus par le contact de doses fixes de sérum hypérimmunisant. Le virus est absorbé préalablement par des bactéries tuées

ou des hématies de bovin et soumis ensuite à l'action du sérum. Ce vaccin s'est montré complètement inoffensif et inoculé aux doses de 0.60 cc. par injection intradermique a conféré une bonne immunité. Par voie parentale, il n'immunise cependant pas les animaux.

Comme toutes ces méthodes ne sont pas encore suffisamment étudiées, pour que leur utilisation puisse être un fait, l'attention de beaucoup d'auteurs s'est tournée vers la recherche d'un procédé efficace de séro-vaccination, comme cela se pratique actuellement dans beaucoup d'autres maladies. Les premiers travaux à ce sujet, ceux de LOFFLER et FROSCH, HECKER et de MOUSSU, n'ont eu guère de résultats satisfaisants, mais ont le mérite d'avoir permis aux savants à qui le procédé intéressait de persévérer dans cette voie. C'est ainsi que ROUX, NOCARD, VALLÉE et CARRÉ sont arrivés à trouver une formule parfaitement applicable et qui a déjà fait ses preuves avec le meilleur succès dans les dernières épizooties du centre de la France.

Les animaux à vacciner sont d'abord immunisés par l'injection de sang de convalescents à la dose de 1 cc. par kg. de poids vif et cinq jours après on leur inocule du virus actif par une injection sous-cutanée de sang extrait d'un malade en pleine ascension thermique. La dose de sang virulent injecté est de 1 à 10 cc. suivant les espèces. Elle est dépourvue de tout danger et confère une immunité très solide, non dépassée par l'aphtisation ou par le contact avec des animaux malades et durant de huit mois à une année.

En Allemagne la séro-vaccination est déjà largement pratiquée. Le sérum utilisé est celui de l'île de Riems et son application est suivie un jour après de l'inoculation du virus par injection hypodermique.

MOYENS DE PROPHYLAXIE SANITAIRE

Les mesures sanitaires concernant la fièvre aphteuse diffèrent un peu de celles appliquées à l'égard de la plupart des autres maladies contagieuses mais leur étude revêt un intérêt spécial étant donné l'extrême contagiosité de l'affection. Tous les bénéfices qu'elles peuvent apporter à l'économie du pays dépendent de la bonne ou mauvaise orientation de leur pratique et ceci est d'autant plus vrai que l'application intempestive de quelques-unes de ces mesures a parfois été la cause de nombreux et regrettables succès.

Il apparaît comme première nécessité dans leur application une parfaite organisation sanitaire exerçant un contrôle complet sur le mouvement des animaux et des matières susceptibles de disséminer la maladie.

Pour ce contrôle et pour l'extinction des foyers infectieux il y a deux sortes de mesures :

1° Mesures visant à protéger le pays contre la maladie venant de l'extérieur

Les plus importantes mesures de cet ordre concernent l'interdiction d'importer des animaux provenant de

régions infectées ainsi que tous les produits capables de contamination (beurre, fromages, conserves fumées, pailles, foin, semences, plantes variées, peaux et cuirs) ; la quarantaine à la frontière, dans des locaux spécialement ménagés à cet effet, de tous les animaux importés qui ne sont pas accompagnés d'un certificat attestant qu'ils proviennent d'une région saine ; la désinfection soignée des wagons affectés au transport d'animaux, de viandes et d'autres denrées alimentaires ; et la défense de transporter dans ces wagons, en commun avec les animaux ou les produits importés, des animaux ou des produits provenant du pays même. Quelques pays appliquent ces règles avec une vigueur extrême et dans leur plus petits détails. L'Australie et les Etats-Unis, par exemple, exigent à leurs frontières la destruction ou désinfection de l'emballage de toutes les marchandises originaires de pays infectés. D'autres pays suspendent temporairement tout commerce d'animaux avec l'extérieur.

II° Mesures visant à empêcher la propagation de la maladie et à la combattre à l'intérieur

Ces mesures comprennent une complète surveillance de l'état sanitaire du pays par les dispositions suivantes :

a) déclaration obligatoire immédiate de tout cas de maladie, sous peine de sanction, à toutes les personnes qui ont pu en avoir connaissance.

b) arrêté d'infection pris par le maire de la commune après l'inspection sanitaire.

c) abatage des malades et des contaminés, ou séquestre complet de toute l'exploitation, ou simple isolement selon les circonstances.

d) destruction des animaux morts, les peaux, les cornes et les onglons pouvant cependant être utilisés après leur immersion dans un liquide antiseptique.

e) désinfection complète des locaux, des animaux et des personnes ayant eu contact avec des malades. Cette désinfection est pratiquée plusieurs fois au cours de l'enzootie et répétée pour les locaux quinze jours après le dernier cas de maladie.

f) le transport de la viande des animaux abattus, dont la consommation est permise après l'inspection de salubrité doit se faire avec toutes les garanties requises pour la non dissémination du virus. Le lait des exploitations infectées doit être bouilli ou pasteurisé pour son utilisation.

g) l'aphtisation et d'autres opérations pouvant représenter un danger de propagation de la maladie ne sont consenties que sous autorisation spéciale du maire d'après l'avis favorable des autorités sanitaires.

h) prohibition, sous les conditions précédentes, de toute agglomération ou mouvement de bétail susceptibles de développer la contagion.

Ces mesures se ressemblent plus ou moins dans tous les Etats bien organisés. Cependant leur application diffère de beaucoup suivant les pays.

Ainsi, dans certains d'entre eux, comme l'Angleterre, l'Australie, les Etats-Unis, la Norvège, la Suède et d'autres, l'action sanitaire est dirigée vers l'extinction immé-

diatè de tous les foyers d'infection. La maladie est réprimée dès le début de son apparition par l'abatage total des sujets malades ou contaminés et l'isolement complet de la région infectée. Cette orientation de la lutte contre la fièvre aphteuse ayant permis à quelques Etats de se libérer complètement de la maladie, n'est pas cependant toujours applicable car elle exige, plus que tout autre, des conditions particulières de terrain et de pays.

Le stamping-out, nom par lequel est connu ce système, est en effet inefficace dans les pays qui, par leurs frontières très étendues et d'une densité de bétail très élevée, causes d'un actif commerce d'animaux avec l'extérieur, offrent toutes les facilités à une rapide propagation de la maladie. Dans ces pays son application devient extrêmement onéreuse et si elle réussit à ralentir le cours de l'épizootie, elle ne parvient jamais à l'arrêter. Plusieurs Etats dans ces conditions en ont d'ailleurs tenté l'expérience, ayant fini par l'utiliser seulement dans les cas restreints où elle est utile et possible : l'extinction des foyers isolés apparus dans une région encore saine et de ceux qui à la fin d'une épizootie menacent de s'éterniser.

L'Angleterre elle-même, pays où le stamping-out est profondément enraciné dans sa politique sanitaire, a dû parfois y renoncer lorsque l'affection se montrait d'une excessive contagiosité.

Dans les pays où par ces conditions spéciales, une complète préservation de la maladie n'est pas possible, l'action sanitaire sera surtout dirigée vers la protection de certaines régions et la limitation progressive des zones infectées. Ces buts sont remplis par l'établissement d'un

cordon sanitaire autour des foyers infectieux, cordon d'extension variable selon les cas mais jamais inférieur à cinq milles pour que son efficacité ne soit pas amoindrie. Dans ce territoire, tout déplacement d'animaux sera interdit et les exploitations infectées seront mises sous séquestre pendant une période qui va jusqu'à 30 jours après le dernier cas de guérison. Ces dispositions doivent être exécutées dans toutes leurs rigueurs. Elles peuvent même parfois s'étendre aux personnes et leur empêcher tout contact avec l'intérieur.

Actuellement en Allemagne, les autorités rendent le séquestre plus efficace par l'emploi généralisé de la sérothérapie et de la séro-immunisation. Dans les exploitations infectées les animaux malades sont soumis à un traitement curatif de sérum hyperimmunisant (10 à 15 cc. par 50 kgs de poids vif) les animaux encore sains étant infectés artificiellement par inoculation du virus dans la muqueuse buccale et immunisés ensuite par une injection du même sérum (8 à 10 cc. par 50 k. de poids vif). Par ce procédé les animaux tombent tous malades en même temps et guérissent assez rapidement.

On établit alors un cordon de défense dans lequel tous les animaux, sans exception, sont immunisés au sérum par une injection de 20 cc. par 50 k. de poids vif. Ces animaux s'opposent à la progression de la maladie et si au bout de dix jours il y a encore des malades dans la région, ils sont de nouveau immunisés par une injection de sérum à la moitié des doses précédentes.

Les locaux sont soigneusement désinfectés avec une solution d'acide sulfureux de 5 pour 100. Les animaux

sont lavés tous les jours avec cette solution qui sert aussi pour la désinfection du personnel.

Cette méthode, appelée « des inoculations en cercle » (Ringimpfung) donne de bons résultats à condition que toutes les autres règles sanitaires soient strictement observées. Dans le Sleswig-Holstein où elle a été appliquée pour la première fois en 1927 et où il y avait au moment 125 exploitations infectées, elle a permis de libérer complètement le pays de la maladie trois mois après le début de sa pratique (Bartels). Depuis, elle tend à se généraliser.

Cependant, malgré tous les soins qu'on apporte, pour une parfaite exécution des mesures sanitaires visant la fièvre aphteuse celle-ci réussit quelquefois à se propager avec une telle violence qu'on est en droit de douter un peu de leur utilité. Dans ce cas il est plus sage de ne pas lui opposer des moyens de force et de diriger la lutte de façon qu'elle s'adapte aux caractéristiques de l'épizootie. Ce principe, tant de fois oublié, aurait épargné beaucoup de déceptions aux dirigeants des services sanitaires de plusieurs pays pendant les dernières épizooties.

Nous verrons dans le prochain chapitre, dédié à l'étude de la situation sanitaire et aux formes de lutte de quelques pays spécialement intéressant à cet égard, les différentes orientations que cette lutte peut assumer selon les caractéristiques de la maladie et du milieu.

TROISIÈME PARTIE

La Fièvre Aphteuse dans quelques pays européens

ALLEMAGNE

Cette nation est une des plus durement éprouvées par la maladie ; les préjudices subis pendant ces derniers vingt ans lui ont fait parfois adopter de très sévères méthodes de répression. Parmi ces méthodes, était compris l'abatage de tous les malades et des suspects de contamination. Cependant malgré toutes ces mesures, l'affection a continué de progresser, comme nous pouvons le constater facilement par l'examen du graphique inséré au commencement de cet ouvrage.

En 1921 le nombre des troupeaux infectés atteignait le chiffre énorme de 746.571 et cette violente propagation de la maladie a rendu inapplicable toutes les mesures comportant des dépenses aussi exagérées. Dans le Sleswig-Holstein, grande région d'élevage où la fièvre aphteuse causait depuis 1911 d'innombrables pertes, on a payé au cours de l'année 1926 et seulement à titre d'in-

demnités, plus de 4.162.000 marks or. La lutte devenant insoutenable, on a dû recourir à d'autres moyens de prophylaxie.

Actuellement la « Ringimpfung » semble être la méthode choisie. Beaucoup critiquée en Suisse où son application a été essayée, elle continue à donner de bons résultats en Allemagne. Elle est utilisée maintenant dans presque tout le territoire.

ANGLETERRE

La fièvre aphteuse a pu être supprimée de ce pays grâce à une énergique campagne d'extinction de la part des autorités sanitaires, mais il y a une constante apparition de la maladie sous forme de foyers isolés ayant leur origine dans le commerce d'importation avec les pays continentaux. Cette contagion ne peut être évitée même avec les plus rigoureuses mesures mises en pratique à l'égard de ce commerce. L'Angleterre se voit dans l'obligation de supprimer immédiatement ces foyers infectieux pour empêcher la maladie de prendre une extension qui rendrait impossible tous les efforts faits pour sa complète disparition. Elle y réussit assez facilement par sa méthode de stamping-out, dont nous allons donner quelques détails de son application.

La dénonciation des cas de maladie est faite à la police qui la transmet par télégramme au Ministère de l'Agriculture et son inobservation entraîne de lourdes peines qui peuvent aller jusqu'à une amende de 50 Livres. Cette déclaration a pour conséquence immédiate l'envoi d'un

inspecteur vétérinaire qui déclare l'exploitation infectée et établit la zone de défense. Celle-ci comprend généralement une aire de 15 milles de rayon autour du foyer infectieux mais son extension peut varier selon les cas et être réduite à un rayon de 5 milles si depuis 14 jours on ne constate plus aucun cas de maladie.

On procède alors à l'abatage de tous les animaux des espèces bovine, ovine, caprine et porcine qui ont contracté l'affection et aussi de ceux qui ont été en contact avec les malades. Tous les autres animaux habitant la zone de défense ne peuvent sortir de leurs fermes, à moins qu'ils ne soient destinés à l'abattoir et dans ce cas ils sont marqués spécialement par les autorités. Les chiens et les oiseaux de basse-cour sont retenus en lieu sûr pour éviter qu'ils puissent aussi répandre la contagion. L'accès et la sortie des personnes dans l'exploitation infectée est limité au strict nécessaire et seulement accordée pour la sortie après le changement de leurs vêtements et une désinfection soignée.

Les vétérinaires et autres employés sanitaires qui par leur service même sont continuellement obligés de pénétrer dans ces exploitations doivent prendre toutes les précautions pour ne pas devenir des agents de dissémination de la maladie. Ils sont habillés avec des tissus facilement lavables et désinfectables et sont pourvus de chaussons et de gants en caoutchouc. Ceux-ci sont désinfectés après chaque visite avec du crésol, le linge restant aux propriétaires des animaux pour être lavé et désinfecté.

Les animaux abattus sont inspectés et la viande de

ceux qui ne présentent pas de signes de l'affection peut être consommée. Les cadavres des malades sont au contraire enterrés à une profondeur non moindre de six pieds et doivent être recouverts de désinfectants. Les peaux des animaux en état apparent de santé peuvent être utilisées après leur désinfection, mais celles des malades sont toujours détruites.

Les engrais, la paille, le lait et autres produits agricoles ne peuvent être sortis de l'exploitation sans être préalablement désinfectés ou stérilisés. Ces mesures sont en général révoquées 28 jours après l'abatage des sujets, lorsque une rigoureuse désinfection de l'exploitation a été faite par le service sanitaire.

Toutes les dépenses occasionnées par ce système de lutte sont payées intégralement par l'Etat qui indemnise les propriétaires et pourvoit à la désinfection. Ainsi le stamping-out est une méthode particulièrement chère et il suffit de consulter les statistiques britanniques pour constater les grands sacrifices que son application exige au pays. Nous publions une de ces statistiques dans laquelle sont seulement compris les frais d'abatage :

	Nombre de foyers Anim. abattus		Indemnités payées aux propr.
1921	44	3.000	L. » »
1922	1.140	55.599	L. 803.520
1923	1.854	125.098	L. 2.209.781
1924	1.440	88.726	L. 1.389.696
1925	260	19.963	L. 270.000
1926	204	14.601	L. 198.000

Cependant, malgré quelques détracteurs, les autorités anglaises estiment que les avantages de son application

compensent de beaucoup la relative économie que d'autres systèmes de lutte pourraient apporter à celle-ci. D'autre part dans les quelques rares cas où les autorités sanitaires ont consenti à remplacer le stamping-out par le simple séquestre des régions infectées, ces dépenses furent supportées entièrement par les agriculteurs intéressés. Il y a des propriétaires qui, n'ayant que 140 têtes de bétail ont dépensé plus de 2000 L. pour le maintenir dans les conditions de prophylaxie qui leur étaient imposées. Toutes ces circonstances alliées à la grande efficacité que l'isolement géographique de l'Angleterre lui confère, font que le stamping-out continue à être le système préféré.

DANEMARK

Le Danemark offre des conditions de lutte assez semblables à celles de l'Angleterre, étant comme elle presque isolé du reste des pays continentaux. Sa position géographique spéciale lui a permis de conserver pendant très longtemps son territoire presque indemne de l'affection, en pratiquant dans une large mesure l'abatage des malades. Mais l'actif commerce d'animaux qu'il entretient avec les pays voisins y a introduit dernièrement la maladie sous une forme telle qu'il a dû renoncer à l'appliquer.

En 1924, quand une terrible épizootie se propageant avec une grande rapidité a éclaté dans le pays, des moyens énergiques lui furent opposés mais la maladie progressait toujours provoquant un grand découragement

parmi la population agricole qui a réclamé au gouvernement l'abolition du procédé. En obéissant à ces protestations et contre l'avis du Service Sanitaire, le Gouvernement a mis en vigueur des mesures d'application beaucoup plus modérées : le séquestre, l'hémothérapie et l'hémo-prévention avec du sang de convalescents furent largement employés, sans grands résultats à vrai dire puisque la maladie a continué à s'étendre à tout le pays affectant 50 % de ses troupeaux.

Cependant au début de l'année 1926 la situation s'était de beaucoup améliorée, lorsque la maladie se mit de nouveau à progresser avec une grande rapidité, se caractérisant cette fois par des formes très graves sur les animaux précédemment atteints. Le sang et les sérums recueillis pendant la première attaque de l'affection se montraient inactifs à la deuxième. Les présomptions de ce que cette dernière attaque était causée par un type de virus différent ont été confirmées plus tard par des preuves expérimentales.

Actuellement le Danemark est presque libéré de l'affection. Il fait un grand usage de la séro-immunisation et de la séro-vaccination pour la prévention de la maladie et n'utilise l'abatage que pour l'extinction de simples cas sporadiques.

FRANCE

La fièvre aphteuse sévit en France d'une façon permanente lui faisant traverser parfois des crises assez graves comme dans la période de 1911-1920 où la maladie se

montrait d'une grande ténacité. Cependant ce pays n'est pas des plus infectés et l'affection s'y montre d'une certaine bénignité ce qui lui permet de faire en général une prophylaxie avantageuse avec de simples méthodes de lutte. L'abatage n'a jamais été employé contre l'affection et la séro-immunisation, souvent utilisée, n'est pas pratiquée, systématiquement pour la prévention de la maladie. On y a eu seulement recours jusqu'à présent pour la protection de quelques animaux momentanément exposés à être contaminés.

Mais si l'action officielle est basée sur les moyens généraux que nous avons exposés au précédent chapitre de la prophylaxie sanitaire, les vétérinaires continuent très activement et pour leur propre compte à cette action en mettant largement en pratique les nouvelles acquisitions scientifiques pour la lutte contre cette maladie. L'hémo-thérapie, l'hémo-prévention, la séro-immunisation et quelques essais de vaccination doivent en partie leur plus ou moins parfaite réussite à ces praticiens obscurs, qui, avec un grand dévouement pour leur métier, n'ont pas hésité devant les grandes difficultés que présentaient encore leur application et leur perfectionnement. Leur travail a été des plus utiles, tant dans le domaine de la science pure que dans celui des réalisations pratiques, et il est peut-être une des causes non négligeables de l'état sanitaire satisfaisant du pays.

Même pendant les graves épizooties qui ont désolé l'Europe dans les années de 1924 à 1926, la France n'a présenté qu'une moyenne de 17.000 cas de maladie, par année, tandis que dans quelques autres pays ces cas

montaient alors à des millions. Actuellement la fièvre aphteuse semble être en régression dans tout le territoire.

HOLLANDE

Ce pays connaît la maladie depuis longtemps mais c'est surtout pendant les grandes épizooties de 1910-1912, 1914-1916, 1919-1921 et 1924-1926 qu'elle lui a causé les plus graves préjudices. Le pays en plaine, la facilité des transports et sa population bovine dense permettent à l'affection de se propager avec une extrême rapidité, que souvent surpasse le contrôle le plus rigoureux. Ainsi deux méthodes lui sont opposées, le stamping-out au début de l'épizootie, quand on pense pouvoir encore l'arrêter et l'isolement associé à l'emploi du sérum hyper-immunisant lorsqu'elle a pris une extension considérable.

ITALIE

L'Italie est gravement affectée par la fièvre aphteuse qui se présente de nombreuses fois sous des formes extrêmement malignes. La mortalité est généralement assez élevée et on a même cité déjà des cas où elle a monté à 100 pour 100 des animaux atteints. Elle sévit surtout dans les grandes régions laitières du Nord où les préjudices causés par cette affection sont incalculables, mais lorsqu'il se manifeste une recrudescence, elle envahit en général tout le territoire. Seulement la Sicile et la Sardaigne échappent à la contagion par leur position isolée du reste du pays.

La législation italienne ne prévoit pas l'abatage des malades. Les mesures en vigueur contre la maladie sont celles que nous avons décrites au chapitre de la prophylaxie sanitaire.

SUEDE

Ce pays a résisté longtemps à l'invasion de la maladie au moyen de l'abatage immédiat de tous les sujets malades, l'affection étant apportée dans son territoire par le commerce d'animaux entretenu avec les pays affectés. Dernièrement, en 1924, il n'a pu cependant se soustraire à la maladie qui, venant du Danemark, s'est répandue rapidement dans toutes les régions du Sud. L'abatage a continué à être appliqué au début de l'épizootie mais on s'est vite rendu compte de son inefficacité étant donné la forme envahissante de l'affection. On l'a alors abandonné, pour utiliser seulement de très sévères mesures concernant l'isolement et le trafic des animaux, des personnes et des marchandises.

SUISSE

La situation spéciale de la Suisse, entourée par des pays la plupart gravement affectés par la fièvre aphteuse, fait qu'elle a un intérêt particulier à protéger ses frontières contre toute introduction de la maladie. Nation assez riche, avec un cheptel de valeur, constitué dans sa plus grande partie par des races dont la renommée est mondiale, elle possède une organisation sanitaire qui peut justement être considérée comme modèle. La prophyla-

xie de la fièvre aphteuse dans ce pays est donc extrêmement intéressante parce qu'elle nous y montre toutes les difficultés qu'elle présente encore dans notre continent, même quand on dispose de ces moyens perfectionnés.

La surveillance aux frontières est en Suisse particulièrement rigoureuse. L'importation de bétail de toutes les espèces et aussi celle des oiseaux et des abeilles ne peut se faire que par des postes spéciaux, pourvus de tous les aménagements nécessaires pour l'installation provisoire des animaux, leur examen médical, l'abatage des malades et la désinfection complète de toutes sortes de véhicules de transport. Ils possèdent aussi en général des petits laboratoires pour le diagnostic expérimental des affections contagieuses. Ces postes sont disséminés à toutes les frontières et situés à proximité des grandes voies de communication (routes, lignes de navigation lacustre, chemin de fer) de façon que les animaux y puissent pénétrer directement.

Après une observation minutieuse tous les animaux qui ne sont pas accompagnés d'un certificat de santé légalisé par leur pays d'origine et aussi les bovins qui ne sont pas munis d'un anneau nasal qui facilite leur inspection, sont refusés et renvoyés aux lieux de provenance. Le permis d'entrée est accordé aux autres si on n'a pas constaté de cas de maladie contagieuse.

Les wagons pour le transport du bétail dans les chemins de fer suisses sont construits spécialement pour éviter toute difficulté dans leur désinfection. Ils sont entièrement métalliques, plombés à l'intérieur et subissent une désinfection soignée après chaque voyage. Les

wagons venant de l'étranger sont immédiatement lavés et brossés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur et désinfectés ensuite au lait de chaux.

Si, au contraire, quelque cas de maladie contagieuse est constaté, tout le lot est refusé, les animaux malades pouvant même être tout de suite abattus sans donner droit à aucune indemnité à leurs propriétaires.

Les mesures sanitaires en vigueur à l'intérieur du pays comprennent l'abatage, le séquestre renforcé et un ensemble de règlements visant à empêcher la propagation de la maladie par les porteurs de virus, les produits agricoles et le lait des exploitations infectées. Ces mesures ressemblent à celles en usage dans d'autres nations, mais elles sont pratiquées avec une rigueur digne de mention. Elles peuvent différer de canton à canton parce que chacun d'eux a la faculté de législation à ce sujet.

L'abatage fut beaucoup en faveur pendant la grande guerre et on pensait à cette époque qu'il permettrait de libérer et de défendre le pays de l'affection. S'il n'était pas possible de l'effectuer sur place, les animaux étaient transportés sur des camions appartenant au service sanitaire et construits spécialement pour empêcher toute dissémination du virus et pouvoir être facilement désinfectés. Dans les abattoirs d'une certaine importance il y a en général des salles exclusivement destinées à l'abatage des malades contagieux. Ils étaient abattus dans ces salles par un personnel désigné qui devait, à peine l'opération finie, se baigner, se désinfecter et changer de vêtements.

Dans les années de 1915 à 1918 on a sacrifié ainsi près de 6.500 têtes de gros bétail et 3.500 de petit et on a payé comme indemnité à leurs propriétaires plus de 3.362.508 francs suisses. Jusqu'à ce moment on avait l'impression que la méthode avait permis de limiter l'affection à la Suisse Occidentale, mais à la fin de cette même année la maladie prit une telle force de contagion que rapidement elle se répandit dans tout le pays. L'abatage fut alors peu à peu abandonné pour rester limité au canton de Genève vers les derniers mois de 1920.

Le séquestre est très rigoureux en Suisse et il s'étend pratiquement à toute la région infectée. Dans les exploitations où la maladie a éclaté aucune personne ne peut entrer et la sortie n'est permise qu'à celles qui n'ont pas été en contact avec les malades ; dans ces conditions elles peuvent aller habiter ailleurs pendant la durée du séquestre mais doivent d'abord se désinfecter et changer de vêtements. Le séquestre fini, les animaux restent quand même assujettis à certaines précautions. Ils ne peuvent sortir de leurs fermes ni être mis avec d'autres animaux n'ayant pas souffert de l'affection, ni être vendus que pour l'abattoir jusqu'à huit mois après leur guérison. Pour l'exécution de ces dispositions, qui ont pour but l'élimination du danger que peuvent présenter les porteurs de virus dans la contagion, tous les animaux sont tatoués à leur oreille gauche l'année et le mois dans lesquels ils ont contracté la maladie.

Pendant la période de 1919-1921 les voies de communication des régions infectées étaient barrées et gardées par la force armée et le trafic avec les régions limitrophes

fortement limité. Parfois des cantons entiers étaient presque isolés de toute communication avec l'extérieur. Le Professeur PANISSET raconte dans un rapport adressé au Ministère de l'Agriculture Française qu'en allant de Lucerne à Berne, en mission d'étude et en compagnie du Chef de l'Office Vétérinaire Fédéral, ils durent vaincre la résistance d'un barrage de route avec deux avant-postes pourvus de gardes armées. C'est seulement après avoir décliné leurs titres, expliqué le but du voyage et subi la désinfection de leurs chaussures et des roues de leur voiture, qu'ils ont pu pénétrer plus avant.

D'autres cantons prenaient ces mesures dans un but uniquement préventif et ont à leur tour barré leurs voies d'accès, interdit l'entrée du bétail et soumis à la désinfection toutes les personnes et les voitures qui par leur métier, leur utilisation ou accidentellement étaient présumées avoir été en contact avec des animaux.

Pendant toute cette époque on a fait un grand emploi du sang des animaux guéris, dans les exploitations où la maladie venait d'apparaître. Le premier cas constaté, tous les animaux recevaient une injection de ce sang défibriné à des doses élevées. Plus tard on a employé dans le même but le sérum hyperimmunisant. Mais toutes les mesures, sans distinction, que nous venons de décrire, ont atteint seulement leur objectif quand les foyers étaient peu nombreux et quand la maladie se montrait d'un faible pouvoir de diffusion. Dans tous les autres cas, tant en Suisse qu'ailleurs, elles n'ont réussi qu'à ralentir le cours de l'épizootie sans qu'on puisse leur attribuer des bénéfices économiques appréciables.

Dernièrement on a essayé le procédé des inoculations en cercle mais pour des raisons que l'on ignore il n'a pas donné les bons résultats que son application a permis d'obtenir en Allemagne. Des localités et des effectifs en alpage ont subi l'expérience, avec un insuccès presque général.

Le problème de la prophylaxie sanitaire de la fièvre aphteuse apparaît donc en Suisse mieux que nulle part dans toute son importance. Elle se révèle le plus souvent impuissante à dominer l'affection et ses méthodes ont une répercussion si néfaste dans la vie agricole et dans le commerce du pays que bien des fois les préjudices subis par ceux-ci ont été supérieurs à ceux causés par la maladie.

CONCLUSION

Les conclusions auxquelles je suis arrivé au cours de cette étude ne sont pas absolument originales, parce que l'originalité est bien difficile pour un sujet aussi vaste, aussi complexe, et contenant encore tant de points aussi mal précisés que celui de la fièvre aphteuse.

Cependant il ressort du rapide examen que nous avons fait sur les moyens actuels de lutte contre cette maladie :

que la prévention chimique de l'affection est presque toujours insuffisante et qu'elle doit être abandonnée au moins dans l'état actuel de nos connaissances car elle n'offre aucune garantie de réussite ;

que la chimiothérapie serait au contraire de la plus grande utilité, parce qu'en guérissant rapidement les animaux, elle exerce souvent aussi une action immédiate et spéciale sur le virus, qui le rend impuissant à transmettre la maladie, donc, à répandre la contagion ;

que l'emploi du sang et des sérums d'animaux convalescents de la fièvre aphteuse est parfaitement recommandable, tant à titre curatif qu'à titre préventif, dans les épizooties locales. Il se trouve cependant en défaut, quand il existe plusieurs types de virus en circulation ;

que l'utilisation du sérum hyperimmunisant tend à se répandre de plus en plus dans les pays d'Europe. Le seul obstacle pour la généralisation de son emploi dans les barrages de défense, immunisation de groupes importants de bétail, traitement des malades, etc., est actuellement son prix très élevé. On pourrait toutefois remédier à cet inconvénient par une large participation de l'Etat, à sa production, car les bénéfices de l'économie agricole dérivés de son utilisation compenseraient bien ce sacrifice ;

que les différents procédés d'immunisation active de la maladie que nous possédons actuellement, immunisation où il faut voir la solution finale de la question aphteuse ne sont pas encore assez expérimentés pour qu'ils puissent être immédiatement utilisés ; il convient d'attendre leur étude plus complète. Les méthodes d'immunisation mixte (hemo-vaccination de VALLÉE et CARRÉ et séro-vaccination de WALDMANN) ont au contraire, été déjà appliquées avec un très grand succès. Elles méritent de prendre une place importante parmi les moyens que nous pouvons opposer à la maladie.

que les mesures sanitaires étant en général impuissantes à arrêter l'affection doivent être appliquées avec beaucoup de discernement pour que leur utilité réelle ne soit pas compromise. Elles doivent s'accommoder aux conditions orographiques, économiques et psychologiques du pays et à l'épidémiologie spéciale de chaque épizootie. Pour que leur efficacité soit satisfaisante il faut disposer d'un service sanitaire bien organisé, homogène, facilement mobile, pourvu d'un personnel nombreux et

diligent et de matériel perfectionné. Il apparaît comme extrêmement avantageux d'incorporer à ces mesures dans un sens obligatoire, des moyens biologiques de prophylaxie, tels que la séro-immunisation, l'hémo-vaccination et la séro-vaccination dont les preuves faites nous garantissent toute leur valeur.

Vu : *Le Doyen,* Vu : *Le Président de la Thèse,*
ROGER. A. LEMIERRE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLETY

BIBLIOGRAPHIE

1. — ARKWRIGHT (Y. A.). — Man's Foot and Mouth Disease. The Veterinary Record. 7 th. July 1928.
2. — BARTELS et MEYER. — Contribution au nouveau procédé de lutte contre la fièvre aphteuse. — Bull. Off. Int. Ep. Tome II, Fasc. I, 1928.
3. — BARTELS et REIMERS. — Efficacité du sérum immunisant de Riems pour la vaccination préventive du bétail des marchés, des expositions et des livraisons. Bull. Off. Int. Ep. Tome II, Fasc. II 1927.
4. — BARTOLUCCI ALFREDO. — Polizia Sanitaria Veterinaria (Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1926.
5. — BURGI (M.). — Les méthodes générales de la prophylaxie de la fièvre aphteuse. Bull. Off. Int. Ep. Tome II, Fasc. 6, 1928.
6. — CARNEIRO (Victor). — Policia Sanitaria Animal. Sua organisação na Suissa. A luta contra a febre aphtosa. (Revista de Zootechnia e Veterinaria) Rio de Janeiro n° 1 ano 12.

7. — FRÖHNER I ZWICK. — Tratado de Patologia i terapeutica Veterinarias. Traduction de Gustavo Gili, Barcelona 1926.
8. — HUTYRA I MAREK. — Tratado de Patologia i Terapeutica especiales de los animales domesticos. Trad. Barcelona 1924.
9. — JENSEN (C. C.). — Remarques sur l'épizootie de fièvre aphteuse au Danemark (1924-1926). Bull. Off. Int. Ep. Tome I. Fasc. 6, 1928.
10. — LÉON (Albert). — La fièvre aftosa en Europa. — Thèse soutenue à l'Institut Agronomique de Lima, Pérou, 1929.
11. — MABILAIS (G.). — La fièvre aphteuse. — Thèse soutenue à l'Ecole Nationale d'Alfort, 1929.
12. — MAGNUSSON (H.). — Epidémie de fièvre aphteuse chez les renards. Bull. Offic. Int. Ep. Tome I. Fasc. II, 1927.
13. — MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES. — First Progress Report of the Foot and Mouth Disease Research Committee London Stationery Off. 1925.
- 13 a. — MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES. — Second Progress Report 1926.
- 13 b. — MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES. — Third Progress Report 1927.
14. — MOUSSU (G. et R.). — Traité des maladies du gros bétail. — 5° éd. Vigot Frères, Paris 1928.
15. — OLISTSTKY (P. K.), TRAUN (J.) et SCHOENING (H.). — Report of the Foot and Mouth Disease Commission of the U. S. A. Departement of Agriculture (Technical Bulletin n° 76) June 1928.

16. — PANISSET (L.). — Rapport sur une mission.
remplie en Suisse pour l'Etude des mesures prises dans ce pays contre la fièvre aphteuse. Revue Gén. méd. vétér. 1920.
17. — PARREIRAS-HORTA (Paulo). — O tratamento da febre aphtosa pelo chlorhydrato de diamino — méthyl acridina — Revista de Zootechnica e Veterinaria n° 3, anno 13, Rio de Janeiro 1927.
18. — POMMIER (Gaston-H.) — La fièvre aphteuse. — Thèse soutenue à l'Ecole Nationale d'Alfort, 1926.
19. — TABUSSO (M.-E.). — La fiebre aftosa. Publication du Ministère de l'Economie Péruvienne n° 53 1911, Lima.
20. — VALLÉE (H.). — Sur la pluralité du virus aphteux. Rapport de la deuxième séance du Comité International des Epizooties. Bull. Off. Int. Ep. Tome I. Fasc. 16, 1928.
21. — VALLÉE et CARRÉ. — Le problème aphteux. Annales de l'Institut Pasteur 1924. Paris.
22. — VALLÉE, CARRÉ et RINJARD. — Sur la vaccination antiaphteuse. Bull. Off. Int. Ep. Tome I, Fasc. 6, 1928.
23. — WALDMANN O. — L'état des recherches sur la fièvre aphteuse dans les laboratoires de l'île de Riems. Bull. Off. Int. Ep. Tome I. Fasc. 6, 1928
-

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

	<i>Pages</i>
AVANT-PROPOS	7

PREMIERE PARTIE

INTRODUCTION	9
<i>Le problème de la fièvre aphteuse</i>	9
<i>Le virus de la fièvre aphteuse</i>	15
a) sa nature	15
b) sa résistance aux agents extérieurs.....	17
c) sa résistance aux agents chimiques....	21
d) sa résistance aux agents biologiques...	22
e) sa propagation et transmission	23
f) son évolution dans l'organisme	25
g) sa pluralité	29
<i>L'épidémiologie de l'affection</i>	32
<i>L'immunité</i>	36

DEUXIEME PARTIE

LES MOYENS ACTUELS DE LA LUTTE CONTRE LA FIÈVRE APHTEUSE

<i>Moyens chimiques (chimiothérapie, prévention chimique)</i>	41
---	----

<i>Moyens biologiques</i>	46
a) immunisation passive	46
b) sérothérapie et hémothérapie	50
c) immunisation active	51
<i>Moyens de prophylaxie sanitaire</i>	58

TROISIEME PARTIE

LA FIÈVRE APTEUSE DANS QUELQUES PAYS EUROPÉENS

Allemagne	65
Angleterre	65
Danemark	69
France	70
Hollande	72
Italie	72
Suède	73
Suisse	73
CONCLUSION	79
BIBLIOGRAPHIE	82

